18952

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

T096936

เรื่อง

การสำรวจหาเชื้อซาลโมเนลลา จากเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล

(Survey of *Salmonellae* serovar from retailers fresh meat sold in Udomphol market.)

โดย

นาย ซาลี ยิ่งยง รหัสประจำตัว 44045042

นางสาวปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์ รหัสประจำตัว 44045049

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2545

ปพ.
ซ5ย7ก
2545
เลขหมู่ 96936
เลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 5 JUN 2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การสำรวจหาเชื้อซาลโมเนลลา จากเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล

(Survey of *Salmonellae* serovar from retailers fresh meat sold in Udomphol market.)

โดย

นาย ชาลี ยิ่งยง รหัสประจำตัว 44045042

นางสาวปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์ รหัสประจำตัว 44045049

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

..../...../..... อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(ผศ. อดิศร เสวตวิวัฒน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายชาลี ยิ่งยง และ นางสาวปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์. การสำรวจหาเชื้อซาลโมเนลลา จากเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล (Survey of *Salmonellae* serovar from retailers fresh meat sold Udomphol market.). ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. อดิศร เสวตวิวัฒน์ : กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. ประภาพร ขอไพบูลย์. อาจารย์ นิตยา พิระภัทรุ่งสุริยา : 50 หน้า

บทคัดย่อ

จากการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาที่ปนเปื้อนในเนื้อสุกร ที่จำหน่ายในตลาดอุดมผล ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 14 ตัวอย่าง โดยวิธี standard conventional method (SCM) เป็นวิธีที่กันอยู่ประจำทาง AOAC, BAM, ICMSF และ ISO ซึ่งทำการเปรียบเทียบอาหารเลี้ยงเชื้อในขั้นตอน Selective enrichment ระหว่าง Tetrathionate broth (TTB) และ Rappapost Vassiliadis (RV) และเปรียบเทียบอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อในขั้นตอน Selective plating 4 ชนิดได้แก่ Rambach (Ram) agar, Hektoen (HE) agar, Xylose-Lysine-Desoxycholate (XLD) agar และ Modified Sami – Solid Rappapost Vassiliadis (MSRV) พบว่าในขั้นตอน selective enrichment Rappapost Vassiliadis (RV) ให้ผลการตรวจพบเชื้อสูงกว่า Tetrathionate broth (TTB) (69.00 % และ 31.00 % ตามลำดับ) แต่การตรวจพบชนิดเซโรวาร์ของซาลโมเนลลาที่ตรวจพบโดยอาหารเลี้ยงเชื้อ Tetrathionate broth (TTB) มีจำนวนมากกว่า อาหารเลี้ยงเชื้อ Rappapost Vassiliadis (RV) (50.67 % และ 49.33 % ตามลำดับ)

ส่วนในขั้นตอน Selective Plating พบว่าการใช้ Rambach (Ram) agar ในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจะให้ผลการตรวจพบ ซาลโมเนลลาดีกว่าการใช้, Modified Sami – Solid Rappapost Vassiliadis (MSRV), Xylose-Lysine-Desoxycholate (XLD) agar และ Hektoen (HE) agar ตามลำดับ การใช้ Rappapost Vassiliadis (RV) ควบคู่กับการใช้ Rambach (Ram) agar ในการตรวจหาซาลโมเนลลาในเนื้อสุกรจะให้ผลการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาดีที่สุด แต่การใช้ selective enrichment และ selective plating มากกว่า 1 ชนิด จะให้ผลการตรวจพบชนิดเซโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลลาได้มากกว่าการใช้อาหารเพียงชนิดเดียว การศึกษานี้ตรวจพบซาลโมเนลลาปนเปื้อนในเนื้อสุกรรวม 14 ตัวอย่าง (100%) เซโรวาร์ที่พบทั้งหมด 17 เซโรวาร์ เซโรวาร์ที่พบมากที่สุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ *S.* Anatum (92.85 %), *S.* Rissen (71.43 %), *S.* Stanley (64.28 %), *S.* Panama (28.57 %) และ *S.* Give (21.43 %)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....
(นายชลี ยิ่งยง)

.....ปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์.....	.....(ผศ. อดิศร เสวตวิวัฒน์).....	...30/ธ.ค./65.....
(นางสาวปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์)	(ผศ. อดิศร เสวตวิวัฒน์)	วัน/เดือน/ปี
ลายเซ็นนักศึกษา	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีนั้น คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ผศ. อดิศร เสวตวิวัฒน์ เป็นอย่างสูง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือให้คำปรึกษาตลอดมา รวมทั้งดูแลเอาใจใส่ และตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. ประภาพร ขอไพบูลย์. อาจารย์ นิตยา พิระภัทรุ่งสุริยา ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คอยแนะนำและให้คำปรึกษาปัญหาต่างๆ ขอบคุณนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ สารเคมีต่างๆ รวมทั้งให้ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ขอขอบพระคุณ WHO Salmonella-Shigella center กรมพยาธิชีววิทยาคลินิก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่กรุณาทดสอบหาชนิดเซโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลลา เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำรายงาน และขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือทั้งกำลังใจและกำลังกายตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยเป็นกำลังใจ และสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ผู้จัดทำ

นายชาลี ยิ่งยง

นางสาวปทุมพร เสงี่ยมโพธิ์

1 พฤศจิกายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
2. วารสารปริทัศน์	3
2.1 เนื้อสัตว์	3
2.2 ปริมาณการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลา	3
2.3 คุณสมบัติโดยทั่วไปของเชื้อซาลโมเนลลา	4
2.4 อาการของผู้ได้รับเชื้อซาลโมเนลลา	4
2.5 การจำหน่ายเนื้อสุกรสด	5
2.6 แหล่งของการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกร	6
2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา ในเนื้อสุกร	8
2.8 รายงานการระบาดของกลุ่มเชื้อซาลโมเนลลาในประเทศไทย	9
3. อุปกรณ์และการทดลอง	17
3.1 อุปกรณ์การทดลอง	17
3.2 ขั้นตอนและวิธีการ	18
4. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
4.1 ผลศึกษาชนิดของซาลโมเนลลาที่ปนเปื้อนเนื้อสุกรที่จำหน่าย ในตลาดสดอุดมผล	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบหาอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม
ในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจากเนื้อสุกรสด 26

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 30

5.1 สรุปผลการทดลอง 30

5.2 ข้อเสนอแนะ 31

เอกสารอ้างอิง 32

ภาคผนวก ก. 36

ภาคผนวก ข. 42

ประวัติผู้เขียน 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ปริมาณการตรวจพบซีโรวาร์ของซาลโมเนลลาในตัวอย่างสุกร 220ตัวอย่าง	14
2.	ตัวอย่างของเชื้อซาลโมเนลลา ที่แยกได้จากแหล่งตัวอย่างต่างๆ	15
3.	แสดงค่า pH ของตัวอย่างเนื้อสุกรสด 14 ตัวอย่าง	24
4.	เปรียบเทียบชนิด serovar ของ ซาลโมเนลลาที่ตรวจพบ จากตัวอย่างสุกรสด 14 ร้าน จากการใช้ Rappapost Vassiliadis (RV) และ Tetrathionate broth (TTB) เป็น selective enrichment medium.	25
5.	เปรียบเทียบอาหารแข็งเพาะเชื้อ 4 ชนิด ที่ตรวจพบซาลโมเนลลา จากตัวอย่างสุกรสด 14 ร้าน จากการ ใช้ Rappapost Vassiliadis (RV) และ Tetrathionate broth (TTB) เป็น selective enrichment medium.	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ขั้นตอนการวิเคราะห์เชื้อซาลโมเนลลา	21
2.	แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณการตรวจพบซาลโมเนลลาของอาหารในขั้นตอนSelective enrichment	23
3.	กราฟเปรียบเทียบปริมาณซาลโมเนลลาที่ตรวจพบในอาหารแข็ง 4 ชนิด โดยการเขี่ยเพาะเชื้อจาก RV	29
4.	กราฟเปรียบเทียบปริมาณซาลโมเนลลาที่ตรวจพบในอาหารแข็ง 4 ชนิด โดยการเขี่ยเพาะเชื้อจาก TTB	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในหลายปีที่ผ่านมามีการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษสูงขึ้นทุกทวีปในโลก ซึ่งสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคจากอาหารมาจากเชื้อซาลโมเนลลา เชื้อซาลโมเนลลานี้สามารถพบได้ทุกแห่งในโลก ซึ่งมีอยู่มากกว่า 2,500 เซโรวาร์ และทุกเซโรวาร์เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในคนและสัตว์ (Salmonellosis) โดยมีน้ำและอาหารเป็นสื่อของการแพร่ระบาด

เนื้อสุกรเป็นแหล่งสำคัญของอาหารประเภทโปรตีน ความต้องการของเนื้อสุกรภายในปี พ.ศ. 2543 สูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2540 คิดเป็นปริมาณความต้องการรวมทั้งประเทศถึง 11.59 ล้านตัวต่อปี (วันทนาและคณะ, 2544) ในกระบวนการผลิตเนื้อสุกรที่ไม่ดี ไม่ถูกสุขลักษณะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลาเข้าสู่เนื้อสุกร โดยเริ่มจากการจัดการสุกรในฟาร์ม, การฆ่า ชำแหละ, การขนส่ง และระว่างการจำหน่าย ซึ่งถ้าขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตเนื้อสุกรที่กล่าวมามีการจัดการที่ไม่ดี เชื้อซาลโมเนลลาจึงสามารถปนเปื้อนเข้าสู่เนื้อสุกรได้ ดังรายงานการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาจากโรงฆ่าสัตว์ราชบุรี (วันทนาและคณะ, 2544) เนื้อสุกรที่มีการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลาอยู่สูง ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคที่ไม่มีสุขลักษณะที่ดีต่อการบริโภคหรือการนำเอาเนื้อสุกรเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคดิบ เช่น แหนม เป็นต้น

จากเหตุผลดังกล่าวจึงต้องมีการศึกษาการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อซาลโมเนลลา.จากอาหารประเภทเนื้อสัตว์ซึ่งมีหลายวิธี และชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อในขั้นตอน Selective enrichment และ อาหารแข็งในขั้นตอน Selective plating ที่ให้ความถูกต้องแม่นยำและเหมาะสมที่สุดในการตรวจวิเคราะห์ เชื้อซาลโมเนลลาที่ปนเปื้อนในเนื้อสุกร ถ้าหากมีการตรวจพบซาลโมเนลลา.แสดงให้เห็นว่าสุขลักษณะที่ไม่ดีในการฆ่าตลอดจนการวางขายตามท้องตลาด จึงจำเป็นต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยกันแก้ไขและปรับปรุง เกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดี ให้อย่างถูกต้องเหมาะสม และโดยเฉพาะผู้บริโภคใช้ความร้อนในการปรุงอาหารไม่เพียงพอที่จะทำลายเชื้อ ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายโดยตรง ดังนั้นการศึกษานี้จะสามารถเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคโดยตรง และยังเป็นการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานในการผลิตเนื้อสุกรให้ทัดเทียมกับระดับสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดของซาลโมเนลลา ที่ปนเปื้อนเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดอุดมผล
2. เพื่อเปรียบเทียบหาอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในขั้นตอน selective enrichment และ Selective plating การตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจากเนื้อสุกรสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

2.1 เนื้อสัตว์

เนื้อสัตว์ หมายถึง กล้ามเนื้อ (muscel) โดยเฉพาะจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยเป็นส่วนของกล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle) ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และทางชีวเคมีเกิดขึ้นภายหลังจากสัตว์ตายแล้ว ในเนื้อสัตว์มีความชื้นสูง และเป็นแหล่งอาหารที่ให้ธาตุอาหารพวกไนโตรเจน แร่ธาตุ และวิตามินที่อุดมสมบูรณ์จึงเหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อสัตว์ภายหลังการฆ่า สัตว์ที่ถูกฆ่าเพื่อนำเนื้อมาใช้ กล้ามเนื้อในร่างกายสัตว์จะมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นภายหลังการฆ่า

เนื้อสันนอกแต่ง (Loin regular skinless) หมายถึง เนื้อส่วนที่ตัดเนื้อสะโพกตัดยาวและเนื้อไหล่ออก ตัดเนื้อส่วนท้องออกตามแนวขนานกับกระดูกสันหลัง โดยตัดห่างจากกระดูกสันหลังเล็กน้อย และตัดหนัง มัน เนื้อสันใน และเนื้อกระบังลมออก อาจมีมันติดอยู่ที่เนื้อได้บ้าง (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม)

เนื้อสันในแต่ง (Trimmed tenderloin) หมายถึง เนื้อส่วนที่ติดอยู่กับกระดูกสันหลังด้านในที่เอาพังผืดและมันออกแล้ว (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม)

2.2 ปริมาณการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลา

ต้องตรวจไม่พบเชื้อซาลโมเนลลา ในตัวอย่าง 25 กรัม (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 คุณสมบัติโดยทั่วไปของเชื้อซาลโมเนลลา

ซาลโมเนลลาเป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปแท่ง ไม่สร้างสปอร์ เป็นเชื้อที่ไม่ทนความร้อน เชื้อถูกทำลายได้ด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 60°C ในเวลา 5-10 นาที มีสมาชิกอยู่ในกลุ่มนี้มากกว่า 2,500 เซโรวาร์ ซึ่งทุกเซโรวาร์เป็นสาเหตุของการเกิดโรคทางเดินอาหารกับมนุษย์และสัตว์ โดยที่เชื้อมักปนเปื้อนมากับวัตถุดิบประเภทเนื้อสัตว์ที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ที่มีสุขลักษณะที่ไม่ดี การเกิดโรคสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคเฉพาะกับคน ได้แก่ *S.* Typhi และ *S.* Paratyphi ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์

กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคเฉพาะกับสัตว์ เช่น โรคแท้งติดต่อในสัตว์

กลุ่มที่ไม่มีความเฉพาะกับโฮสต์ (host) กล่าวคือ สามารถทำให้เกิดโรคทั้งกับคนและสัตว์ ซึ่งมีมากกว่า 2,500 เซโรวาร์ และทุกเซโรวาร์เป็นสาเหตุของการเกิดโรคที่เรียกว่า salmonellosis

เชื้อกลุ่มแรกถึงแม้จะมีอาการของโรครุนแรง แต่โอกาสการแพร่กระจายของเชื้อจะน้อยกว่ากลุ่มที่ 3 ซึ่งมีวงจรการแพร่ระบาดของเชื้อได้ทั้งจากคนและสัตว์โดยที่มีอาหารและน้ำเป็นสื่อ นอกจากนั้น ทั้งคนและสัตว์ที่เป็นโรคจากเชื้อนี้ เมื่อรักษาจนหายไม่เกิดอาการของโรคนี้แล้ว ยังอาจเป็นพาหะของเชื้อไปได้อีกระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งบางรายสามารถตรวจพบได้เป็นเวลานาน 2-3 เดือนหลังจากหายป่วยแล้ว (อดิศร, 2538)

2.4 อาการของผู้ได้รับเชื้อซาลโมเนลลา

โรค salmonellosis

เกิดจากการบริโภคอาหารหรือน้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ ปริมาณเชื้อต่ำสุดที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนอยู่ระหว่าง 10^6 ถึง 10^{10} เซลล์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อซาลโมเนลลา ชนิดของอาหารที่บริโภคและสุขภาพของผู้บริโภค

การก่อโรคของเชื้อซาลโมเนลลา เริ่มจากการเกาะติดกับผนังลำไส้ ,การบุกรุกเข้าสู่ epithelial หรือ M-cell ที่เยื่อบุลำไส้ ,การอยู่รอดใน macro phage

เนื่องจากร่างกายของคนและสัตว์มีระบบการป้องกันการติดเชื้อซาลโมเนลลาเข้าสู่ร่างกาย เชื้อจะต้องเผชิญกับสารและสภาวะต่างๆ ที่ไม่เหมาะสมต่อการอยู่รอดและการเจริญของเชื้อ เริ่มตั้งแต่เอนไซม์ในน้ำลาย, เยื่อบุ (mucosal surface) ในหลอดอาหาร, สภาวะความเป็นกรดสูงในกระเพาะอาหาร, ปริมาณออกซิเจนที่ต่ำและสภาวะความเป็นกรดต่ำในลำไส้, การถูกขับออกจากร่างกายโดยการบีบรัดตัวของลำไส้ (peristalsis) รวมถึงการถูกกำจัดโดยสารหรือเซลล์จากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิคุ้มกันของร่างกาย จากการที่ซาลโมเนลลามีกลไกในการป้องกันตัวเองจากสภาวะที่ไม่เหมาะสม จึงสามารถทำให้เกิดโรคในคนและสัตว์ได้

1 .อาการทั่วไป

มักเกิดหลังจากกินพิษของเชื้อซึ่งปนอยู่ในอาหารเข้าไป 8 - 48 ชั่วโมง

1.1 อาการ

มีไข้หนาวสั่น ปวดบิดในท้อง ถ่ายเป็นน้ำ คลื่นไส้อาเจียนเล็กน้อย บางครั้งมีมูกเลือดปน อาการจะค่อย ๆ หายในภายใน 2-5 วัน บางคนอาจเรื้อรัง ถึง 10 - 14 วัน

1.2 สิ่งตรวจพบ

ไข้ อาจมีภาวะขาดน้ำ

1.3 อาการแทรกซ้อน

ภาวะขาดน้ำรุนแรง

2. การรักษา

2.1 ถ้าอาการไม่รุนแรง ให้การรักษาแบบอาการท้องเดินทั่วไป โดยการให้สารละลายน้ำตาลเกลือแร่, ยาลดไข้

2.2 ถ้าอาการรุนแรงหรือมีภาวะขาดน้ำรุนแรง ควรส่งโรงพยาบาลเพื่อให้น้ำเกลือทางหลอดเลือดดำ และควรส่งอุจจาระตรวจหาเชื้อ อาจมีสาเหตุจากเชื้อชนิดอื่นได้

.3 ข้อแนะนำเสริม

ถ้าพบผู้ป่วยมีอาการไข้ร่วมกับท้องเดินไม่มาก แต่เป็นเรื้อรังมากกว่าสัปดาห์ เมื่อคลำบริเวณตับและม้ามถ้าโตขึ้น แสดงว่าเป็นไข้มาลาเรีย และไข้ไทฟอยด์

2.5 การจำหน่ายเนื้อสุกรสด

ในประเทศไทยการจำหน่ายเนื้อสุกรสดจะจำน่ายอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทคือ

1) การจำหน่ายตามตลาดสด
2) การจำหน่ายตามซุปเปอร์มาร์เก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 แหล่งของการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกร

ปกติเนื้อที่อยู่ภายในร่างกายของสุกรที่มีสุขภาพดีจะปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ แต่ภายหลังการฆ่า เนื้อสุกรจะมีจำนวนจุลินทรีย์แตกต่างกัน ทั้งนี้แล้วแต่จำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนลงไปในระยะต่างๆ ดังนี้

2.6.1 ระหว่างทำการฆ่าและการชำแหละ

การปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา ในกระบวนการฆ่าสุกรมีดังนี้

1) การปนเปื้อนของเชื้อสามารถพบได้ตั้งแต่อยู่ในฟาร์ม จากสภาพแวดล้อม เช่นแหล่งน้ำ อาหารสัตว์ สุกรที่ติดเชื้อดังกล่าว ซึ่งเชื้อซาลโมเนลลาส่วนใหญ่จะปนเปื้อนมาในอาหารสัตว์ ถ้าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อในเนื้อสุกรได้อย่างเห็นผลมาก แหล่งอาหารสัตว์ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด คือ ปลาป่น เนื้อกระดูกป่น เลือดป่น เป็นต้น

2) การเคลื่อนย้ายสัตว์จากฟาร์มไปยังโรงฆ่าสัตว์ เป็นการนำสัตว์จากหลายๆ แหล่งมาอยู่รวมกัน จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากสุกรตัวหนึ่งไปยังสุกรตัวหนึ่ง เช่น จากมูลที่ขับถ่ายออกมา นอกจากนี้ปริมาณ CO_2 และ NH_3 ที่เกิดขึ้นในคอกพักสัตว์จะมีผลต่อการเคลื่อนตัวของสารในลำไส้ทำให้มีการขับถ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งในมูลสัตว์พบว่ามีเชื้อซาลโมเนลลาอยู่มาก

3) ขั้นตอนการทำให้สัตว์สลบ โดยการใช้ปืน (cative bolt) พบบริเวณการปนเปื้อนที่บริเวณแท่งเหล็กที่ถูกขับออกมาจากการยิง ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่จะทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกาย

4) ขั้นตอนการแทงคอเอาเลือดออก จะเป็นโอกาสทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายบริเวณบาดแผลซึ่งเชื้ออาจติดอยู่ที่บริเวณผิวหนังสัตว์ หรืออุปกรณ์มีดที่ไม่สะอาดและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้าสู่ทางบาดแผลที่อาจเปิดกว้างมาก ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายได้มาก

5) การปนเปื้อนในขั้นตอนการลวกซาก (scalding) โดยทั่วไปในขั้นตอนการลวกซาก จะสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้น้ำร้อนลวกซากประมาณ 58 - 68°C ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกทำลาย แต่จะมีเชื้อที่ทนความร้อนได้ดี เช่น *Clostridium* spp.และสปอร์ของพวก *Bacilli* spp. ที่สามารถรอดชีวิตได้ และเข้าสู่ซากทางบาดแผลที่ถูกแทงคอ (cross contamination) หรือทางผิวหนังที่ถูกทำลายเนื่องความร้อนจากการลวกซาก น้ำลวกซากที่อุณหภูมิสูงจะทำลายผิวหนังชั้นนอก ดังนั้น ภายหลังขั้นตอนการลวกซากจะพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเฉพาะเชื้อซาลโมเนลลา.สูงขึ้นกว่าเดิม

6) การปนเปื้อนในขบวนการขูดขน (dehairing) และการขัดขน (polishing) ในขั้นตอนนี้เชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะติดอยู่กับอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ไม่สะอาดสามารถจะเข้าสู่ชั้นผิวหนังหรือบริเวณบาดแผลที่แทงคอในขณะการขูดและการปัดขนออก

7) การปนเปื้อนในขั้นตอนการเปิดซาก (visceration) ในขั้นตอนของการผ่าท้องเพื่อล้วงเอาเครื่องในออก ถ้ากระทำด้วยความไม่ระมัดระวัง อาจทำให้เครื่องในแตกฉีกขาด มีผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในทางเดินอาหารและลำไส้ โดยเฉพาะเชื้อซาลโมเนลลาปนเปื้อนเข้าสู่เนื้อสุกรได้

8) การปนเปื้อนในขั้นตอนการตัดแต่งการเลาะกระดูก (cutting & deboning) ขั้นตอนนี้จะพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น เนื่องจากอุปกรณ์ไม่สะอาด มีการปนเปื้อนจากมือผู้ปฏิบัติงาน หรืออุณหภูมิในห้องตัดแต่งสูงไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

ในระยะนี้สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน ในระยะนี้ลงได้โดยล้างผิวหนังภายนอกของสุกรและพื้นห้องฆ่าสุกรก่อนจะทำการฆ่าด้วยน้ำที่สะอาดเพื่อลดปริมาณฝุ่นละออง ใช้มีดที่สะอาดทำการฆ่าเพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ในลำไส้

2.6.2 การขนส่ง

จุลินทรีย์ที่มีการปนเปื้อนลงบนเนื้อสุกรในระยะนี้จะมาจากรถ ภาชนะบรรจุ อากาศ ฝุ่นละอองและมนุษย์ เนื่องจากในระหว่างการขนส่งส่วนใหญ่ที่จะไม่มีการปิดคลุมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นละออง หรืออาจจะมาจากตัวรถที่ใช้บรรทุกไม่ได้มีการทำความสะอาดก่อนและหลังทำการขนส่งทำให้เชื้อจุลินทรีย์มีการปนเปื้อนสะสมอยู่

ซึ่งในบางครั้งในการขนส่งจะไม่มีภาชนะบรรจุที่ใช้ในการบรรจุเลย หรือมีอาจจะใช้ถุงพลาสติก ซึ่งถุงพลาสติกอาจฉีกขาดทำให้เกิดการปนเปื้อนในขั้นตอนนี้ และรวมไปถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการขนส่ง ในการขนส่งเนื้อสุกรส่วนใหญ่ถูกขนส่งโดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งจะขนส่งในอุณหภูมิบรรยากาศปกติ

2.6.3 การจำหน่าย

ระหว่างการจำหน่าย ในระยะนี้เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน ลงไปในเนื้อสัตว์จะมาจากผู้ขาย ผู้ซื้อ โต๊ะที่ทำการชำแหละเนื้อสัตว์ ตาชั่ง เครื่องบด มีดที่หั่น เขียง เครื่องหั่นและภาชนะบรรจุ ป้องกันการปนเปื้อน ได้โดยการใช้อุปกรณ์ที่สะอาดและระมัดระวังด้านสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา ในเนื้อสุกร

2.7.1 ลักษณะของเนื้อ

เนื้อที่ลักษณะเป็นก้อนจะเกิดการปนเปื้อนได้น้อยกว่าเนื้อบดและเนื้อเป็นแผ่น ทั้งนี้เพราะเนื้อบดและเนื้อเป็นแผ่นเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิวจะแพร่กระจายไปทั่วก้อนเนื้อ ส่วนเนื้อเป็นก้อนจุลินทรีย์มักติดอยู่เฉพาะภายนอกก้อนเนื้อ เนื้อเยื่อภายในปกติจะไม่มีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ ไขมันที่หุ้มก้อนเนื้อสัตว์จะช่วยป้องกันมิให้เนื้อข้างในมีจุลินทรีย์ปนเปื้อน

2.7.2 ความชื้น

ความชื้นที่อยู่บนเนื้อสัตว์มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์เนื้อสัตว์ที่มีผิวภายนอกแห้งอยู่เสมอจะมีการปนเปื้อนได้น้อย เพราะจุลินทรีย์อาจเจริญไม่ได้ แต่ถ้ามีความชื้นมากขึ้นจะทำให้เกิดการปนเปื้อน

2.7.3 pH

ลักษณะทางสรีระวิทยาของเนื้อสัตว์ก่อนถูกฆ่ามีผลต่อ pH ของเนื้อสัตว์ปกติ เนื้อสัตว์ที่มีชีวิต pH ประมาณ 7.4 เมื่อสัตว์ตายแล้วเซลล์ของสัตว์ยังคงทำหน้าที่ต่อไปอีก ทำให้ไกลโคเจนในเซลล์ถูกเปลี่ยนไปเป็นกรดแลกติกและคาร์บอนไดออกไซด์เรื่อยๆ กรดและแก๊สที่เกิดขึ้นจะไม่ถูกกำจัดออกไปกับซาก ดังนั้นจึงคั่งไปกับเนื้อ กรดที่คั่งนี้อาจทำให้เนื้อมี pH ลดลงเหลือประมาณ 5.5 5.7-แต่ถ้าก่อนทำการฆ่าสัตว์ตื่นเต้น เมื่อยล้า เป็นไข้หรือตกใจไกลโคเจนในเนื้อจะถูกใช้ไป ทำให้ไกลโคเจนในเนื้อสัตว์ที่ตายแล้วน้อยกว่าปกติ กรดแลกติกก็น้อยทำให้ pH ของเนื้อสัตว์ไม่ลดลงเท่าที่ควร กล่าวคืออาจมี pHกล่าวคือ อาจมี pH ประมาณ 6.6 - 7.4 การที่เนื้อสัตว์มี pH สูงจุลินทรีย์เจริญได้ดี

2.7.4 อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บเนื้อสัตว์มีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งปกติเนื้อสัตว์ที่จำหน่ายในตลาดสดส่วนใหญ่จะวางจำหน่ายที่อุณหภูมิสภาพอากาศปกติ คือ 37°C ไม่ได้มีการวางจำหน่ายที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 รายงานการระบาดของกลุ่มเชื้อซาลโมเนลลาในประเทศไทย

2.8.1 การประมาณอุบัติการของโรคติดเชื้อซาลโมเนลลาชนิดที่ไม่ใช่ไทฟอยด์ในประเทศไทย

การประมาณโรค Salmonellosis จากจำนวนผู้ป่วยจากการประมาณของโรคอุจจาระร่วงด้วย ผลการวิจัยพบว่าประมาณผู้ป่วย (estimated cases) โรค Salmonellosis เฉลี่ย 4 ปีที่ทำการศึกษา (2537 - 25340) มีจำนวน 632,648 -45,192 ราย หรืออัตราป่วย 76 – 1,057 รายต่อประชากร 100,000 ดังนั้นจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับรายงานจึงมีประมาณ 0.8% - 11% ของจำนวนผู้ป่วยโรค Salmonellosis (เกรียงศักดิ์ และคณะ, 2541)

2.8.2 การกลับมาของเชื้อ *Salmonella* Paratyphi A ในปี พ.ศ2539

การระบาดของโรคไทฟอยด์ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 347 ราย ในช่วง มกราคม – กุมภาพันธ์ 2539 พบว่าเกิดจากเชื้อ *Salmonella* Paratyphi A ,Phage type 1 ทั้งสิ้น เมื่อเทียบกับผลการศึกษาย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2534 - 2538) พบว่าเป็น Phage ชนิดเดียวกับที่พบมากที่สุดในเขตกรุงเทพมหานคร แสดงว่าเชื้อ *S.* Paratyphi A ที่ก่อให้เกิดโรคเป็นสายพันธ์เดิม และอาจเป็นเชื้อที่มีอยู่ในแหล่งธรรมชาติกรุงเทพมหานคร (ประภาวดีและคณะ, 2539)

2.8.3 การศึกษาการปนเปื้อนของ *Salmonella* ในผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง

การปนเปื้อนซาลโมเนลลา ในผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งที่ผลิตเพื่อการส่งออกระหว่างปี พ.ศ. 2526 - 2528 ได้แก่ กุ้ง, ปลา, ปลาหมึกและหอย สัตว์น้ำจืดได้แก่ ปลาน้ำจืด และสับปะรดแช่แข็ง พบว่ามีอัตราการปนเปื้อนของซาลโมเนลลาในผลิตภัณฑ์กุ้งแช่เยือกแข็งร้อยละ 1.2, ปลาทะเลแช่เยือกแข็งร้อยละ 2.5, ปลาหมึกแช่เยือกแข็งร้อยละ 0.8, หอยทะเลแช่เยือกแข็งร้อยละ 2.7, ปลาน้ำจืดร้อยละ 8.5, และสับปะรดแช่เยือกแข็ง 0.5 เมื่อเปรียบเทียบ species ของซาลโมเนลลาที่พบลักษณะการเป็นพาหะของซาลโมเนลลาในคนงานของโรงงานผลิต 3 โรงงาน พบว่าเป็น species เดียวกับที่ตรวจพบในอาหาร 13 species แสดงว่าคนงานอาจเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของซาลโมเนลลาในผลิตภัณฑ์ และซาลโมเนลลาในอาหารอาจทำให้ติดเชื้อในผู้สัมผัส (ทนงพันธ์และคณะ, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8. .4รายงานการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาจากอาหารในกรุงเทพมหานคร

1) การศึกษาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ กรุงเทพมหานคร เพื่อเฝ้าระวังการปนเปื้อนของ Enteropathogenic bacteria ในปี 2514 และ 2515 จากอาหารภัตตาคารและร้านอาหารในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 501 และ 217 ตัวอย่างตามลำดับ พบการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา 399 ตัวอย่าง (7.8%) และ11 ตัวอย่าง (4.6%) ตัวอย่างตามลำดับ เซโรวาร์ที่พบ คือ *S.* Derby, *S.* Anatum, *S.* Lexington, *S.* Newport, *S.* Thompson, *S.* Weltevreden, *S.* Bovismorbificans นอกจากนี้ยังพบ *S.* Zadurและ *S.* Luciana เป็นครั้งแรกในประเทศไทยด้วย

2) การศึกษาการปนเปื้อนของ ซาลโมเนลลา ในอาหารของการบินไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2515-2516 จำนวน 276 ตัวอย่างพบซาลโมเนลลา 25 ตัวอย่าง (9.1%) โดยพบ *S.* Derby, *S.* Anatum, *S.* Weltevreden, *S.* Bovismorbificans, *S.* London, *S.* Brunei, *S.* Lexington, *S.* Meleagridis, *S.* Newport, *S.* Emek และ *S.* 1.8,20:-:- ถูกตรวจพบเป็นครั้งแรก

3) การศึกษาการปนเปื้อนของซาลโมเนลลา ในแหนม 217 ตัวอย่าง ในปี พ.ศ. 2515 พบซาลโมเนลลา 27 ตัวอย่าง (12.4%) จำนวน 8 เซโรวาร์ คือ *S.* Derby, *S* . Anatum, *S.* Bovismorbificans, *S.* Lexington, *S.* Stanley, *S.* Newport, *S.* Montevideo และพบ *S.* Wandsworth เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ซึ่งต่อมาในปี 2519 – 2520 พบมีการระบาดของเซโรวาร์นี้ ในเด็กแรกเกิดหลายโรงพยาบาล เขตกรุงเทพมหานคร การศึกษาการปนเปื้อนจากอุจจาระของผู้สัมผัสอาหาร ในปี 2517 จำนวน 462 ตัวอย่าง พบซาลโมเนลลา 35 ตัวอย่าง (7.6%) และพบ *S.* Arizona ในผู้สัมผัสอาหารจากภัตตาคารแห่งหนึ่งด้วย และในปี 2519 ตัวอย่างจากผู้สัมผัสอาหารของ สายการบินไทย จำนวน 149 ตัวอย่าง พบซาลโมเนลลา 13 ตัวอย่าง (8.7%) ซึ่งเซโรวาร์ที่ตรวจพบคือ *S.* Derby, *S.* Anatum, *S.* Lexington, *S.* Weltevreden และ *S.* London (รัตนสุดา, 1978)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเซโรวาร์ ของซาลโมเนลลาที่พบในอาหารและในคนในประเทศไทย พ.ศ2536-2534.

ความสัมพันธ์ระหว่างเซโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลลา ที่พบในคน และในอาหารระหว่างปี 2534 - 2536 พบสายพันธุ์ของเชื้อซาลโมเนลลา ที่ได้รับการตรวจแยกชนิด โดยศึกษาลักษณะของ antigen จาก WHO National Salmonella & Shigella Center จำนวน 14,117 สายพันธุ์ เชื้อที่แยกได้จากอาหารพร้อมบริโภค, อาหารทะเลแช่แข็ง, เนื้อไก่แช่แข็ง และจากคน จำนวน 197, 229, 3,694, 9,997 สายพันธุ์ตามลำดับ เซโรวาร์ที่ตรวจพบมากตามลำดับ 15 ชนิด ในคน ได้แก่ *S.* Weltevreden 1,327 สายพันธุ์ (13.27%) *S.* Derby 1,250 สายพันธุ์ (12.50%), *S.* Enteritidis 886 สายพันธุ์ (8.86 %), *S.* Typhimurium 585 สายพันธุ์ (5.85%), *S.* Krefeld 474 สายพันธุ์ (4.74%), *S.* Agona 473 สายพันธุ์ (4.73%), *S.*1.4,5,12:i:-439 สายพันธุ์ (4.39%), *S.* Anatum 384 สายพันธุ์ (3.84%), *S.* Virchow 285 สายพันธุ์ (2.85%), *S.* Paratyphi A 277 สายพันธุ์ (2.77%), *S.* Blockley 266 สายพันธุ์ (2.55%), *S.* Choleraesuis 252 สายพันธุ์ (2.52%), *S.* Stanley 226 สายพันธุ์ (2.26%), *S.* Hadar 224 สายพันธุ์ (2.24%), *S.* Tythi 191 สายพันธุ์ (1.91%) ในจำนวน 15 เซโรวาร์นี้มี 12 เซโรวาร์ ที่พบบ่อยในอาหารยกเว้น *S.* ParatyphiA, *S.* Choleraesuis, *S.* Typhi โดยชนิดที่เหมือนกัน ทั้งในคนและอาหารพร้อมบริโภค 7 เซโรวาร์, ในคน และอาหารแช่แข็ง 8 เซโรวาร์, ในคนและไก่แช่แข็ง 9 เซโรวาร์ (รัตนสุดาและคณะ, 2537)

2.8.6. การสำรวจซาลโมเนลลา ในผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดที่จำหน่ายในตลาดสดและซุปเปอร์มาร์เก็ต

การปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา ในผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ลูกชิ้นเนื้อ, ลูกชิ้นกุ้ง, ปูอัด, ไส้กรอกหมู, ลูกชิ้นหมู, ลูกชิ้นไก่, ไส้กรอกไก่, หมูยอ, และลูกชิ้นปลา จำนวนทั้งสิ้น 223 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสด และซุปเปอร์มาร์เก็ต ในเขตกรุงเทพมหานคร และนนทบุรี พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา 42 ตัวอย่าง (18.82%) ผลิตภัณฑ์ที่พบมากที่สุด และรองลงมาได้แก่ ลูกชิ้นเนื้อ 18 ตัวอย่าง (54.56%), ลูกชิ้นกุ้ง 5 ตัวอย่าง(50.00%), ปูอัด 3 ตัวอย่าง (30.00%), ไส้กรอกหมู 5 ตัวอย่าง (13.16%), ลูกชิ้นหมู 3 ตัวอย่าง (17.65%), ลูกชิ้นไก่ 3 ตัวอย่าง (9.38%), ไส้กรอกไก่ 4 ตัวอย่าง (7.02%), หมูยอ 1 ตัวอย่าง (6.25%) และในลูกชิ้นเนื้อปลาไม่พบการปนเปื้อน จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เนื้อนั้น แม้ได้ผ่านกรรมวิธีในการผลิตแล้วก็ตาม แต่ยังมีการปนเปื้อนถึงร้อยละ 18.82 (อรุณและคณะ, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.7. การศึกษาเซโรวาร์ที่สำคัญของเชื้อซาลโมเนลลาที่แยกได้จากคนและอาหารในประเทศไทย

ในการศึกษาเพื่อต้องการหาเซโรวาร์ที่สำคัญของเชื้อซาลโมเนลลา ที่แยกได้จากคนและอาหาร ซึ่งรวมไปถึงเนื้อไก่และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในประเทศไทย โดยรวบรวมสายพันธุ์ของเชื้อทั้งสิ้น จำนวน 29,073 สายพันธุ์ ระหว่างปี พ.ศ. 2536 – 2539 โดยแยกได้จากคน, เนื้อไก่, อุจจาระไก่, อาหารเลี้ยงไก่, อาหารไทยสำเร็จพร้อมบริโภค, น้ำดื่ม, กุ้ง และน้ำเสีย เพื่อนำมาหาเซโรวาร์ ผลพบว่า สายพันธุ์จากคนมีเซโรวาร์ทั้งสิ้น 72 เซโรวาร์ และสายพันธุ์จากสัตว์ และอื่น ๆ มีเซโรวาร์ทั้งหมด 81 เซโรวาร์ โดยมี *S.* Weltevreden จำนวน 2,153 สายพันธุ์, *S.* Derby จำนวน 1,834สายพันธุ์, *S.* Enteritidis จำนวน 1,554 สายพันธุ์ และ *S.* Anatum จำนวน 1,293 สายพันธุ์ ที่แยกได้จากอุจจาระคน; พบ *S.* Enteritidis จำนวน 899 สายพันธุ์ สายพันธุ์จากเลือดคน; *S.* Enteritidis จำนวน 1,834 สายพันธุ์, *S.* Hadar จำนวน 738 สายพันธุ์ ,และ *S.* Paratyphi B biover Java จำนวน 600 สายพันธุ์ จากเนื้อไก่; *S.* Enteritidis จำนวน 233 สายพันธุ์ จากอุจจาระไก่; *S.* Amsterdam จำนวน 55 สายพันธุ์ และ *S.* Senftenberg จำนวน 44 สายพันธุ์ จากอาหารเลี้ยงไก่; ส่วน *S.* Anatum จำนวน 158 สายพันธุ์ และ*S.* Derby จำนวน 147 สายพันธุ์ จากอาหารไทยสำเร็จพร้อมบริโภค และยังพบ *S.* Weltevreden จำนวน 38,119 และ 13 สายพันธุ์ จากน้ำดื่ม, กุ้งและน้ำเสีย ตามลำดับ (สุมาลีและคณะ, 1998)

2.8.8. การศึกษาซาลโมเนลลาจากสุกรภายในประเทศไทย

การศึกษาโรค Salmonellosis จากสุกรเริ่มตั้งแต่ปี 2536-2535 ที่ศูนย์ Salmonella & Shigella กองพยาธิวิทยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตัวอย่างสุกรทั้งหมดเก็บจากฟาร์มในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศไทย เก็บตัวอย่างจากอุจจาระ ,ลำไส้ และตับของสุกร จำนวน 15 ,243 และ 16 ตัวอย่าง ตามลำดับ พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา ในอุจจาระ 12.342 % ลำไส้ 20% ตับ 56.25% ซึ่งแยกได้เป็น 12 เซโรวาร์ คือ *S.* Choleraesuis, *S.* Anatum, *S.* Krefeld, *S.* Derby, *S.* 1.1,4,5,12:i:-, *S.* Weltevreden, *S.* 1.39:-:-, *S.* Agona, *S.* Typhimurium, *S.* Cerro, *S.* Ohio และ *S.* Montevideo

และได้ทำการศึกษาหา *Salmonella* ในเนื้อสุกร โดยเก็บตัวอย่างจากตลาด 50 แห่ง ในจังหวัดชลบุรี พบการปนเปื้อน 90 % แยกได้ 13 เซโรวาร์ คือ *S.* Derby, *S.* Krefeld, *S.* Agona,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S. Rissen, *S.* Cerro, *S.* Lexington, *S.* Stanley, *S.* Anatum, *S.* London, *S.* Panama, *S.* Albany, *S.* Bovismorbificans และ *S.* Enteritidis (อรุณและคณะ, 2537)

2.8.9 รายงานการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาในอาหารพร้อมปรุงที่จำหน่ายในซุปเปอร์มาร์เก็ต

การศึกษาหาเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ในอาหารพร้อมปรุง เพื่อเป็นข้อมูลให้ห้างสรรพสินค้าและประชาชนที่นิยมบริโภคอาหารพร้อมปรุง โดยได้เก็บตัวอย่างอาหารพร้อมปรุงบรรจุโฟม จำนวน 137 ตัวอย่าง จากซุปเปอร์มาร์เก็ตในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และปทุมธานี 33 แห่ง ทำการตรวจวิเคราะห์เพื่อหาเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในอาหารพร้อมปรุง 105 ตัวอย่าง สำหรับซาลโมเนลลา เซโรวาร์ที่พบมากใน 5 อันดับ ได้แก่ *S.* Anatum 42 ตัวอย่าง ร้อยละ, *S.* Rissen 18 ตัวอย่าง ร้อยละ 18, *S.* Typhimurium 10 ตัวอย่าง ร้อยละ 10, *S.* Panama 8 ตัวอย่าง ร้อยละ 8 และ *S.* London 7 ตัวอย่าง ร้อยละ 7 (รายงานประจำปี 2542 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2543)

2.9.10. ความสำคัญของการสุ่มตัวอย่างภาชนะและอุปกรณ์ประกอบอาหารเพื่อตรวจหาเชื้อโรคอุจจาระร่วง

การศึกษาหาเชื้อในอุปกรณ์และภาชนะประกอบอาหารตามร้านอาหาร แผงลอย และแม่ค้าหาบเร่ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับประชาชนโดยวิธีการ Swab จากเขียง, ช้อน, จาน, ชาม, ครก และอุปกรณ์อื่น ๆ รวม 1,216 ตัวอย่าง จากร้านอาหาร และแผงลอยในจังหวัดนนทบุรี 360 ร้าน (610 ตัวอย่าง) จังหวัดอยุธยา 93 ร้าน (308 ตัวอย่าง) และ จังหวัดปทุมธานี 156 ร้าน (298 ตัวอย่าง) สำหรับเชื้อ ซาลโมเนลลา ที่ตรวจหาทำการศึกษาถึงระดับเซโรวาร์ ผลการศึกษาพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้ออุจจาระร่วง 89 ตัวอย่าง ร้อยละ 7.32 คือ การมีด พบเชื้อ 8 ตัวอย่าง ร้อยละ 63, ถาดพบ 3 ตัวอย่าง ร้อยละ 13.04, เขียงพบ 38 ตัวอย่าง ร้อยละ 11.08, ตะเกียบพบ 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.66, ครกพบ 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.59 ถ้วยพบ 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.45 แก้วพบ 3 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.25 ช้อนพบ 14 ตัวอย่าง ร้อยละ 5.43, จานพบ 7 ตัวอย่าง ร้อยละ 3.61, ชามพบ 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 4.08 และคีมจับอาหารพบ 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 20.00 เชื้อที่พบมากได้แก่ เชื้อซาลโมเนลลา 28 สายพันธุ์ (รายงานประจำปี 2542 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.11 รายงานการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ราชบุรี

จากการศึกษาตัวอย่างเนื้อสุกรชำแหละจากโรงฆ่าสัตว์ทั้งสิ้น 220 ตัวอย่าง แบ่งเป็นส่วนของเนื้อ 110 ตัวอย่าง และลำไส้เล็ก 110 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา 37 ตัวอย่าง เมื่อศึกษาถึงระดับเซโรวาร์ ซึ่งตรวจวิเคราะห์โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในเนื้อสุกรพบตามลำดับดังนี้ *S.* Anatum, *S.* Krefeid, *S.* Panama, *S.* Derby, S. Lexington และเซโรวาร์อื่นๆ(ตารางที่ 1) สำหรับในลำไส้เล็กเซโรวาร์ที่พบมากที่สุด ได้แก่ *S.* Anatum, *S.* Derby, *S.* Krefeld, *S.* Panama, *S.* Rissen, *S.* Subspecies I 9,12:l,v- (ไม่สามารถระบุเซโรวาร์ได้เนื่องจากส่วนของ flagella ไม่สมบูรณ์) และเซโรวาร์อื่นๆ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) (วันทนาและคณะ, 2544)

ตารางที่1 ปริมาณการตรวจพบซีโรวาร์ของ ซาลโมเนลลาในตัวอย่างสุกร 220 ตัวอย่าง

เนื้อ		ลำไส้เล็ก	
ซีโรวาร์	strains	ซีโรวาร์	strains
S. Anatum	27	*S.* Anatum	16
S. Krefeld	11	*S.* Derby	8
S .Panama	5	*S.* Krefeld	6
S. Derby	4	*S* .Panama	3
S. Lexington	3	*S.* Rinsen	1
S. Subspecies 1.9,12:l,v -	2	*S.* Subspecies 1.9,12:l,v -	1
S. Weltevereden	1	อื่นๆ	2
S .Rinsen	1	รวม	37
S. Agona	1		
อื่นๆ	2		
รวม	57		

ที่มา : วันทนา อ่อนภิรมย์ และคณะ(2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.12 รายงานการตรวจยืนยันเชื้อซาลโมเนลลา จาก WHO National Salmonella and Shigella Center

ปี พ.ศ. 2543 WHO National Salmonella and Shigella Center ตรวจตัวอย่างเพื่อยืนยันเชื้อซาลโมเนลลา จำนวน 7,870 สายพันธุ์ ผลการตรวจยืนยันว่าเป็นเชื้อซาลโมเนลลา 7,681 สายพันธุ์ (97.59%) เชื้อเหล่านี้ส่งมาจากหน่วยงานต่าง ทั้งภาครัฐและเอกชนจากทั่วประเทศ โดยแบ่งออกเป็น 12 เขต ตามการแบ่งเขตของกองระบาดวิทยา

เมื่อนำมาจำแนกตามแหล่งที่พบเชื้อ พบว่าเป็นเชื้อจากผู้ป่วย 4,095 สายพันธุ์ (52.03%) ไก่แช่เย็น, อาหารทะเลแช่เย็น, อาหารพร้อมบริโภค, อาหารสัตว์, น้ำและอื่นๆ 3,586 สายพันธุ์ (45.56%) (ตารางที่2) และแยกเป็นเซโรวาร์ ตามแบบของ Kauffmann White Schema ได้ทั้งหมด 29 เซโรวาร์ (รายงานประจำปี 2543 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2544)

ตารางที่ 2 ตัวอย่างของเชื้อซาลโมเนลลา ที่แยกได้จากแหล่งตัวอย่างต่างๆ

ตัวอย่าง	จำนวน(สายพันธุ์)
ผู้ป่วย	4,095
อาหารพร้อมบริโภค	169
อาหารดิบ	777
เนื้อไก่แช่เย็น	952
อาหารทะเลแช่เย็น	160
เนื้อเป็ดแช่เย็น	956
ปลาน้ำจืดแช่เย็น	13
อาหารสัตว์	11
สัตว์	49
น้ำ	333
อื่นๆ	166
รวม	7,618

ที่มา : รายงานประจำปี 2543กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.13 รายงานการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาจากผลิตภัณฑ์เนื้อไก่และเนื้อหมู

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลชีวิทยา ของผลิตภัณฑ์จากเนื้อไก่ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อหมู จำนวนชนิดละ 100 ตัวอย่าง ได้แก่ ไส้กรอก แหนม กุนเชียง ไก่ยอ หมูยอ ที่จำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าและตลาดสดในเขต กรุงเทพมหานครและนนทบุรี พบการปนเปื้อน 32 ตัวอย่าง (16%) โดยแยกเป็น เนื้อไก่ 8 ตัวอย่าง (8%) เนื้อหมู 24 ตัวอย่าง (24%) พบการปนเปื้อนจากตัวอย่างในห้างสรรพสินค้า 24 ตัวอย่าง (18.90%) จากตลาดสด 8 ตัวอย่าง (10.96%) ผลิตภัณฑ์ที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดคือแหนมไก่ และแหนมหมู นอกจากนั้นพบว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อหมูมีการปนเปื้อน จำนวน 3 ตัวอย่าง ที่มีเชื้อซาลโมเนลลา 2 เซโรวาร์ ในหนึ่งตัวอย่าง เชื้อซาลโมเนลลา เซโรวาร์ที่พบในผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ 8 ตัวอย่าง มี 6 เซโรวาร์ 8 สายพันธุ์ได้แก่ *S.* Heidelberg, *S.* Anatum, อย่างละ 2 สายพันธุ์ *S.* Rissen , *S.* Hader, *S.* Panama, *S.* Enteritidis อย่างละ 1 สายพันธุ์ สำหรับผลิภัณฑ์เนื้อหมู 24 ตัวอย่าง มี 11 เซโรวาร์ 27 สายพันธุ์ได้แก่ *S.* Anatum, *S.* Panama, *S.* Derby, *S.* Java, *S.* I.39:-:- พบ 10, 4, 3, 2, 2 ตามลำดับ ส่วน *S.* Amsterdam, *S.* Rissen, *S.* Newport, *S.* London, *S.* Tennessee และ *S.* Livington พบอย่างละสายพันธุ์ (สุมาลีและคณะ ,2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และการทดลอง

3.1 อุปกรณ์การทดลอง

3.1.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อสุกรสด จำหน่ายในตลาดสดอุดมผลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 14 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างที่เวลา 8.00 นาฬิกา

3.1.2 อุปกรณ์

1. หลอดทดลองขนาด 16×150
2. หลอดทดลองขนาด 13×100
3. จานเพาะเชื้อ
4. บีกเกอร์ขนาด 300 ml
5. บีกเกอร์ขนาด 50 ml
6. กระบอกตวงขนาด 100 ml
7. กระบอกตวงขนาด 10 ml
8. ลูปเขี่ยเชื้อ
9. เข็มเขี่ยเชื้อ
10. ปิเปต
11. ถุง stomacher
12. ถุงร้อน
13. ยางรัดของ
14. มีดและเขียงพลาสติก
15. ขวดแก้ว
16. ช้อนตักสาร
17. กระจก slide

3.1.3 เครื่องมือ

1. เครื่อง stomacher
2. ตู้บ่มอุณหภูมิ 37°C
3. Water bath อุณหภูมิ 42° C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

96936

4. ตู้อบลมร้อน

5. เตาอบไมโครเวฟ

6. เครื่องชั่งสาร

7. Vortex mixer

8. ตู้เย็น

9.Autoclave

3.1.4 สารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Buffer peptone water (BPW) ปริมาตร 225 ml
2. Tetrathionate broth (TTB) + Iodine solution
3. Rappapost Vassiliadis (RV)
4. Rambach (R) ager
5. Hektoen (HE) agar
6. Xylose – Lysin – Desoxycholate (XLD) agar
7. Modified Sami – Solid Rappapost Vassiliadis (MSRV)
8. Triple Sugar Iron (TSI) agar slant
9. Lysine – Indole –Motility (LIM) medium
10. Trypticase soy agar (TSA) หรือ Nutrient agar (NA) slant
11. Agglutinating antiserum (polyvalent) A - 67และA- I
12. 70 % alcohol
13. 95 % alcohol
14. น้ำยาฆ่าเชื้อ

3.2 ขั้นตอนและวิธีการ

3.2.1 การเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาและการวัดค่า pH

ตัวอย่างเนื้อสุกรสดที่จำหน่ายจากตลาดสดอุดมผล (หัวตะเข้)

1) การเก็บตัวอย่าง สุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรสดจากจากตลาดสดอุดมผลจำนวน 14 ตัวอย่าง จากแผงในเวลา 8.00 – 8.15 น. แล้วรีบนำกลับเข้าห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวัดค่า pH และตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาทันที

2) การวัดค่า pH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 นำตัวอย่างเนื้อสุกรสด ชั่งน้ำหนัก 20 กรัม

ขั้นตอนที่ 2 เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร แล้วบีบให้เข้ากัน

ขั้นตอนที่ 3 นำเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำมาวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH-meter บันทึกและเปรียบเทียบผลการทดลอง

3.2.2 <u>วิธีการตรวจเชื้อซาลโมเนลลา</u>

ในการทดลองนี้ใช้วิธี standard conventional method (SCM) (ดังแสดงในภาพที่ 1)

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มตัวอย่างเนื้อสุกรสด ตัวอย่างละ 25 กรัม ใส่ในถุง Stomacher

ขั้นตอนที่ 2 เติม Buffered peptone water (BPW) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วปริมาณ 225 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างกระจายในอาหารเลี้ยงเชื้อ BPW อย่างสม่ำเสมอ ด้วยเครื่อง Stomacher

ขั้นตอนที่ 3 นำไปบ่มเพาะเชื้อในตู้บ่มอุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ขั้นตอนนี้จะได้ Pre - enrichment medium ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้ซาลโมเนลลาที่ปนเปื้อนในตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยหรือเซลบาดเจ็บที่มีฟื้นตัวและเพิ่มปริมาณมากยิ่งขึ้น ทำให้โอกาสตรวจพบเชื้อมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 เขย่า Pre-enrichment medium ให้เข้ากัน จากนั้นถ่ายเชื้อลงในหลอดทดสอบที่มีอาหารเหลวเพาะเชื้อ ซึ่งจะใช้อาหาร 2 ชนิดในการเพาะเชื้อ คือ

1) Tetrathionate broth (TTB) (10 มิลลิลิตร) เติม iodine solution 0.02 มิลลิลิตร เพื่อกำจัดแบคทีเรียแกรมบวก จากนั้นถ่ายเชื้อจาก Pre-enrichment medium ในปริมาณ 1 มิลลิลิตร นำไปบ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
2) Rappapost Vassiliadis (RV) (10 มิลลิลิตร) ถ่ายเชื้อจาก Pre - enrichment medium ในปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร นำไปบ่มใน Water bath อุณหภูมิ 42°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

ในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า Selective enrichment ซึ่งขั้นตอนนี้สารยับยั้งที่มีใน Selective enrichment จะช่วยในการยับยั้งและทำลายเชื้อแบคทีเรียลำไส้และแบคทีเรียอื่นๆที่ไม่ใช่ซาลโมเนลลา แต่ซาลโมเนลลาที่แข็งแรงจะทนสารยับยั้งต่างๆเหล่านี้และเพิ่มจำนวนมากขึ้นในอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่ใช้

ขั้นตอนที่ 5 นำเชื้อในขั้นตอน Selective enrichment มาทำการเขี่ยเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหาร XLD agar, HE agar และ Ram agar เนื่องจากการใช้อาหารแข็งเพาะเลี้ยงเชื้อสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเชื้อซาลโมเนลลาและเชื้อแบคทีเรียลำไส้อื่นได้ (Differential medium) โดยอาศัยหลักของการหมักย่อยน้ำตาล เช่นน้ำตาลแลกโตส ซึ่งเชื้อซาลโมเนลลาเป็นแบคทีเรียที่ไม่สามารถหมักย่อยน้ำตาลได้ ยกเว้น *S.* Arizona ซึ่งจะหมักย่อยน้ำตาลได้บ้างหลังบ่มที่ 37°C นานกว่า 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมง แต่แบคทีเรียลำไส้ชนิดอื่นสามารถหมักย่อยน้ำตาลได้ภายใน 18 – 24 ชั่วโมง และในอาหารเลี้ยงเชื้อ MSRV อาศัยหลักการเคลื่อนที่โดยแฟลกเจลลาของซาลโมเนลลาในอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวภายใต้อุณหภูมิ 42 °C ซึ่งเชื้อซาลโมเนลลาที่แข็งแรงสามารถเจริญที่อุณหภูมิดังกล่าวได้และเคลื่อนที่ออกมาให้เห็น ในขณะที่เชื้ออื่นถูกยับยั้ง โดยการหยดเชื้อ 5 จุดในปริมาณ 0.1 ml

ขั้นตอนที่ 6 การทดสอบคุณสมบัติทางเคมี เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียลำไส้บางชนิดสามารถสร้างโคโลนีในลักษณะคล้ายซาลโมเนลลามากในอาหาร XLD agar, HE agar อาจทำให้เลือกโคโลนีผิดได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะตรวจสอบเพื่อหาแนวโน้มที่จะพบเชื้อซาลโมเนลลาในตัวอย่าง

โดยในอาหารแข็ง XLD และ HE จะทำการเลือกโคโลนีที่มีลักษณะกลมใสหรือมีจุดสีดำของไฮโดรเจนซัลไฟด์ตรงกลางโคโลนี ส่วนในอาหารแข็ง Ram agar จะเลือกโคโลนีที่มีลักษณะสีแดงสดหรือสีแดงเลือดนก และใน MSRV จะพิจารณาที่สีของ MSRV จะเปลี่ยนจากสีเขียวแกรมน้ำเงินใสเป็นสีขาวขุ่นรอบๆจุดที่หยดเชื้อลงไป จากนั้น ใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่แผ่ไปไกลที่สุดจากตัวอย่างที่หยด

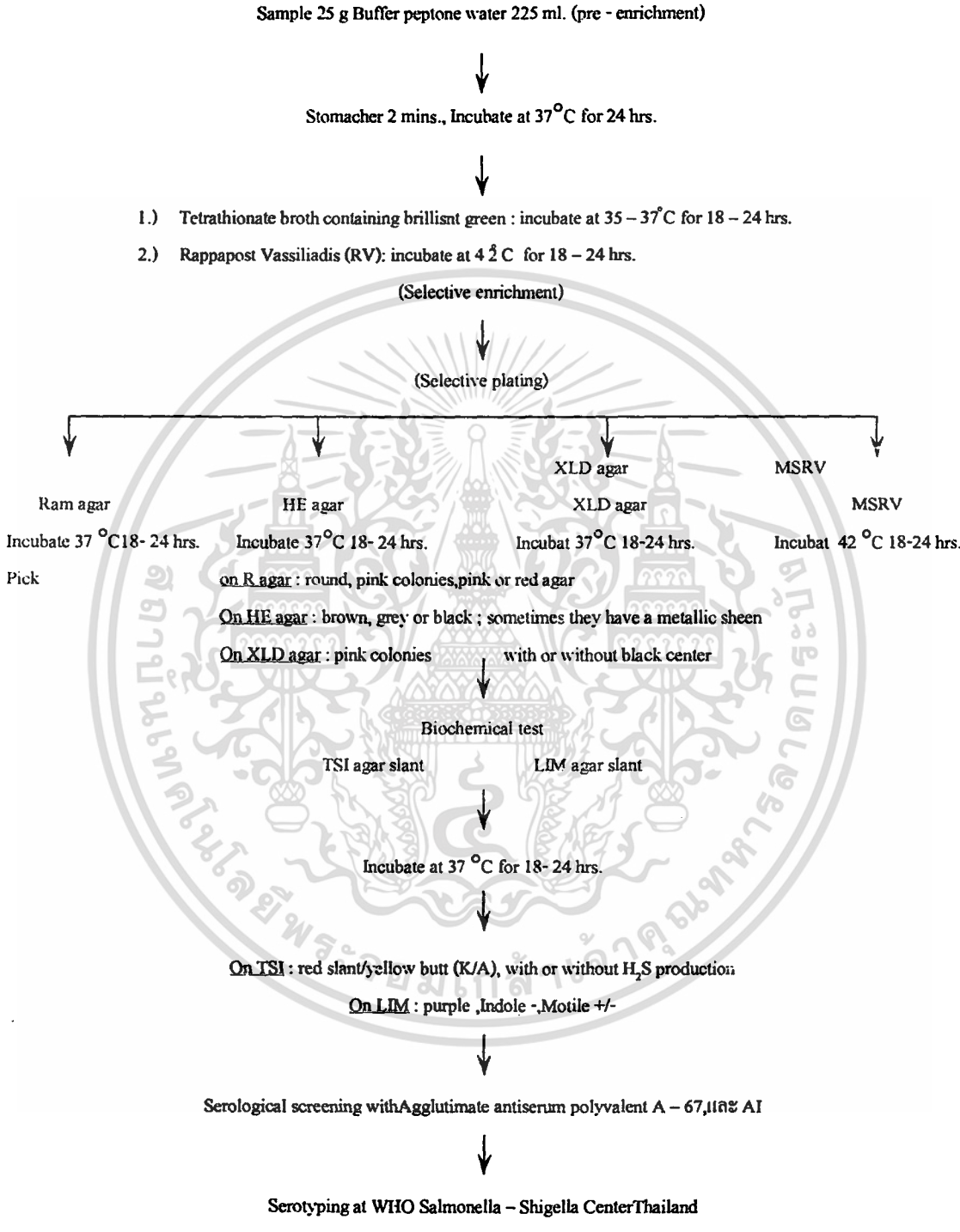
นำลักษณะดังกล่าวในอาหาร XLD agar, HE agar, Ram agar และ MSRV ถ่ายลงใน TSI agar และ LIM บ่มที่ 37°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 7 การทดสอบยืนยันคุณสมบัติทางซีโรโลยี โดยการหยด Agglutinating antiserum (polyvalent) A-67 ลงบนสไลด์ที่สะอาด แล้วใช้ห่วงหรือเข็มเขี่ยเชื้อจาก TSI agar หรือ NA slants เกลี่ยเชื้อให้ทั่วหยดของ antiserum บนสไลด์ สังเกตการตกตะกอนของเชื้อในหยด antiserum ถ้าเป็นเชื้อซาลโมเนลลาจะเกิดการตกตะกอนของเชื้อขึ้น ถ้าไม่ใช่เชื้อจะละลายอยู่ในหยดของ antiserum ขาวขุ่นเหมือนน้ำนมทั้งหยด

ขั้นตอนที่ 8 ส่งตรวจวิเคราะห์ยืนยัน เพื่อหาชนิดเซโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลลาที่ WHO Salmonella-Shigella center กรมพยาธิชีววิทยาคลินิก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18952



ภาพที่ 1ขั้นตอนการวิเคราะห์เชื้อซาลโมเนลลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

3.2.3 <u>การศึกษาเปรียบเทียบหาอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจากเนื้อสุกรสด</u>

ศึกษาหาอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจากเนื้อสุกรสด ในขั้นตอน Selective enrichment และ Selective plating โดยพิจารณาจากปริมาณการตรวจพบและจำนวนเซโรวาร์ที่ตรวจพบ จากตัวอย่างทั้งหมด ถ้าอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อใดที่มีปริมาณการตรวจพบและจำนวนเซโรวาร์สูง ถือได้ว่าอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อชนิดนั้นมีความเหมาะสมในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกรสด

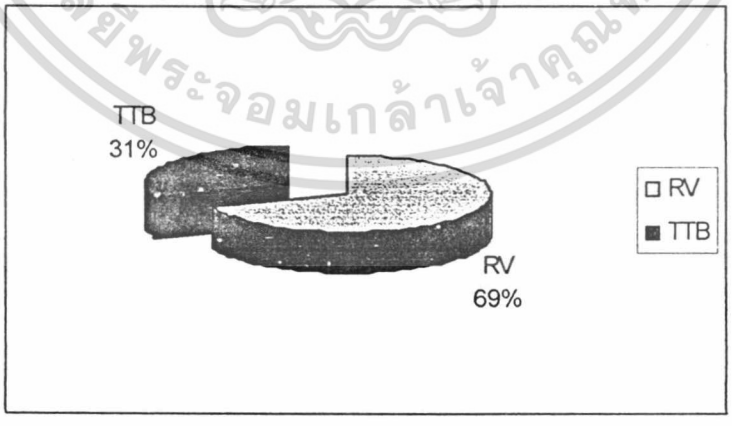
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์การทดลอง

4.1 ผลศึกษาชนิดของซาลโมเนลลาที่ปนเปื้อนเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล

เมื่อวัดค่า pH ของตัวอย่างเนื้อสุกรสด 14 ตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในช่วงความเป็นกลาง อยู่ระหว่าง 5.3 -6.5 (ตารางที่ 3) และจากการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกรสดที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล (หัวตะเข้) จำนวน 14 ตัวอย่าง พบว่า ยังคงมีการปนเปื้อนของเชื้ออยู่ในเนื้อสุกรสดมากถึง 14 ตัวอย่าง (100 %) ทั้งนี้เนื่องจาก สุขลักษณะที่ไม่ดีตั้งแต่การฆ่าและการชำแหละเนื้อสุกร การขนส่ง ตลอดจนกระทั่งการวางจำหน่าย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีคนเข้ามาเกี่ยวข้องทุกๆ กระบวนการ ดังนั้น การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคลในกระบวนการจึงเป็นไปได้ยาก โอกาสที่เชื้อซาลโมเนลลามีการปนเปื้อนแบบข้ามมายังเนื้อสุกรสด (Cross contanination) จึงเกิดได้ง่ายขึ้น (Frazier และ Westhoff, 1988)และจากการตรวจวิเคราะห์หาซาลโมเนลลาในตัวอย่างดังกล่าว โดยใช้วิธี standard conventional method (SCM) ให้ผลการตรวจพบซาลโมเนลลา 100% เมื่อเปรียบเทียบการใช้ TTB และ RV เป็นอาหารเพาะเลี้ยงในขั้นตอน Selective enrichment ให้ผลการตรวจพบจำนวนเชื้อจากทั้งหมดที่ทำการตรวจพบ RV จะให้ผลการตรวจพบในอาหารแข็งมากกว่า TTB (แผนภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณการตรวจพบซาลโมเนลลาของอาหารในขั้นตอนSelective enrichment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่า pH ของตัวอย่างเนื้อสุกรสด 14 ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	pH
1	5.90
2	6.44
3	6.67
4	6.36
5	6.08
6	5.64
7	5.97
8	5.94
9	5.78
10	5.47
11	6.39
12	6.28
13	5.63
14	5.41

ในตารางที่ 4 ซึ่งแสดงให้เห็นชนิดเซโรวาร์ของซาลโมเนลลาที่ตรวจพบจากตัวอย่างเนื้อสุกรสด 14 ตัวอย่าง จาก RV และ TTB มีจำนวนเซโรวาร์ที่พบในตัวอย่างเท่ากัน แต่ในตารางที่ 4 จะเห็นว่า เมื่อนำเชื้อซาลโมเนลลาที่ตรวจพบในอาหาร TTB และ RV ไปทำการแยกเซโรวาร์ พบว่า อาหารทั้งสองชนิดสามารถตรวจแยกชนิดของซาลโมเนลลาออกมาได้รวม 17 เซโรวาร์ โดยอาหาร TTB สามารถตรวจแยกชนิดเซโรวาร์ของซาลโมเนลลาออกมาได้รวม 17 เซโรวาร์คิดเป็น 100 % ในขณะที่อาหาร RV แยกได้เพียง 9 เซโรวาร์คิดเป็น 64.28 % เซโรวาร์ของซาลโมเนลลาที่พบมากในการศึกษานี้ ได้แก่ *S.* Anatum (92.85 %) รองลงมาได้แก่ *S.* Stanley (71.43 %), *S.* Rissen (64.28 %) และ *S.* Panama (28.57 %) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบชนิด serovar ของ ซาลโมเนลลาที่ตรวจพบจากตัวอย่างสุกรสด 14 ร้าน จากการใช้ Rappapost Vassiliadis (RV) และ Tetrathionate broth (TTB) เป็น selective enrichment medium.

Serovar	RV (จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ/ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด) (%)	TTB (จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ/ จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด) (%)	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบจากการใช้ RV และ TTB (%)
1. S. Anatum	12/14 (85.71)	13/14 (92.85)	13/14(92.85)
2. S. Stanley	8/14 (57.14)	3/14 (21.43)	10/14(71.43)
3. S. Rissen	6/14 (42.85)	5/14 (35.71)	9/14 (64.28)
4. S. Panama	3/14 (21.43)	1/14 (7.14)	4/14 (28.57)
5. S. Give	2/14 (14.28)	2/14 (14.28)	3/14(21.43)
6. S. Amsterdam	2/14 (14.28)	1/14 (7.14)	3/14(21.43)
7. S. Senftenberg	2/14 (14.28)	1/14 (7.14)	2/14 (14.28)
8. S. Derby	1/14 (7.14)	2/14 (14.28)	2/14 (14.28)
9. S. Agona	-	2/14 (14.28)	2/14 (14.28)
10. S. Augustenborg	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
11. S. Montevideo	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
12. S. Enteritidis	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
13. S. Worlington	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
14. S. Weltevreden	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
15. S. Krefeld	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
16. S. Braenderup	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
17. S. Orion	-	1/14 (7.14)	1/14 (7.14)
จำนวนเซโรวาร์ ทั้งหมดที่ตรวจพบ (%)	9/17 (64.28)	17/17 (100)	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบหาอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจากเนื้อสุกรสด

เนื่องจากเนื้อสุกรสดที่จำหน่ายตามแผง มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด ขั้นตอนการเพาะเชื้อหลังจาก pre - enrichment จะมีส่วนช่วยให้การตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง (อดิศรและคณะ, 2534) ซึ่งจากการศึกษาการเปรียบเทียบเปรียบเทียบการใช้ RV บ่มที่ 42°C และ TTB บ่มที่ 35 – 37°C ในขั้นตอน selective enrichment พบว่าการใช้ RV ในการตรวจหาซาลโมเนลลาในเนื้อสุกร พบว่า การบ่มอาหารที่อุณหภูมิ 42 °C นี้ จะทำให้เชื้อแบคทีเรียในกลุ่มอื่นซึ่งปนเปื้อนอยู่ในเนื้อสุกรสดไม่สามารถเจริญแข่งขันกับเชื้อซาลโมเนลลาได้ ซึ่งอุณหภูมิ 42 C เชื้อซาลโมเนลลาสามารถเจริญอยู่ได้ ทำให้เมื่อตรวจสอบโดยการใช้ RV จะสามารถตรวจพบปริมาณเชื้อมากกว่า TTB (ภาพที่ 2) แต่ RV มีข้อเสียตรงที่ซาลโมเนลลาบางเซโรวาร์อาจเป็นเซลที่บาดเจ็บจึงไม่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมินี้ ทำให้ RV พบความหลากหลายของเซโรวาร์น้อยกว่า TTB

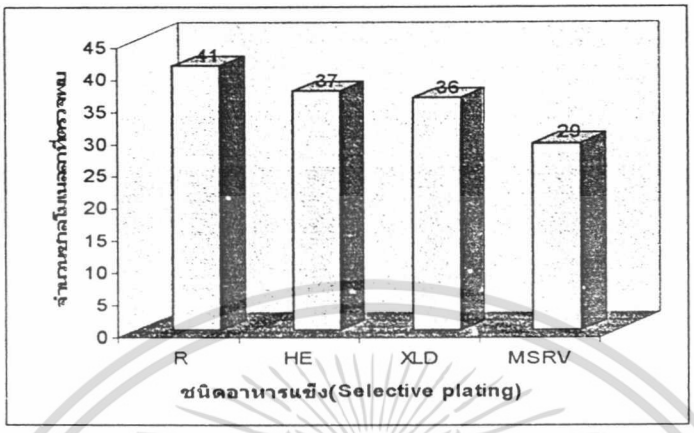
จากการศึกษาเปรียบเทียบอาหารแข็งเพาะแยกเชื้อซาลโมเนลลา 4 ชนิดคือ Ram agar, XLD agar, HE agar และ MSRV (ตารางที่ 5) ในการใช้ RV ในขั้นตอน Selective enrichment ควบคู่กับการใช้อาหารแข็ง Ram ager จะให้ผลการตรวจพบซาลโมเนลลามากกว่าอาหารแข็งเพาะแยกเชื้ออีก 3 ชนิด คือสามารถตรวจพบเชื้อได้ 100 % ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สาเหตุที่ R agar ให้ผลในการตรวจพบมากกว่าอาหาร XLD agar และ HE agar ในด้านปริมาณตัวอย่าง (ภาพที่ 3) เนื่องจากว่า อาหารเพาะแยกเชื้อดังกล่าวให้ลักษณะโคโลนีที่เด่นชัดกว่าอาหารเพาะแยกเชื้อ XLD agar และ HE agar มาก โดยอาศัยหลักการที่ว่าเชื้อซาลโมเนลลาที่อยู่ในกลุ่ม non-typhi Salmonella ส่วนใหญ่จะสามารถหมักย่อย Propylene glycol ที่มีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อจนเกิดกรดชนิดต่างๆได้ปริมาณกรดที่เพิ่มมากขึ้นจะไปทำปฏิกิริยากับ Neutral red ซึ่งใช้เป็นสารบ่งชี้ถึงความเป็นกรดด่างในอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำให้โคโลนีของซาลโมเนลลาที่เจริญบนอาหารเพาะแยกเชื้อดังกล่าวมีสีแดงสด ในขณะที่เชื้อโรคลำไส้อื่นๆที่ปนเปื้อนในเนื้อสุกร เช่น *E. coli* ซึ่งไม่มีเอนไซม์ในการหมักย่อย Propylene glycol แต่มีเอนไซม์ B-galactosidase ในการหมักย่อยน้ำตาลในกลุ่มแลกโตส จะให้โคโลนีสีน้ำเงิน ส่วนเชื้อที่มีเอนไซม์ที่สามารถหมักย่อยน้ำตาลทั้งสองชนิด เช่น เชื้อในกลุ่ม *Citrobactor* spp. จะให้โคโลนีลักษณะสีม่วง และเชื้อที่ไม่มีเอนไซม์ในการหมักย่อยน้ำตาลทั้งสอง เช่น *Proteus* spp. หรือ *Salmonella* Typhi จะให้โคโลนีที่มีลักษณะไม่มีสีบนอาหารเพาะแยกเชื้อนี้ (Rambach, 1990) ในขณะที่อาหารเพาะแยกเชื้อ XLD agar และ HE agar อาศัยหลักการแยกเชื้อระหว่างกลุ่ม lactose fermenter และ non lactose fermenter เท่านั้น กล่าวคือ เชื้อกลุ่ม lactose fermenter เช่น *E. coli*, Coliform นั้นจะมีเอนไซม์ในการหมักย่อยน้ำตาลแลคโตส ทำให้เกิดกรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

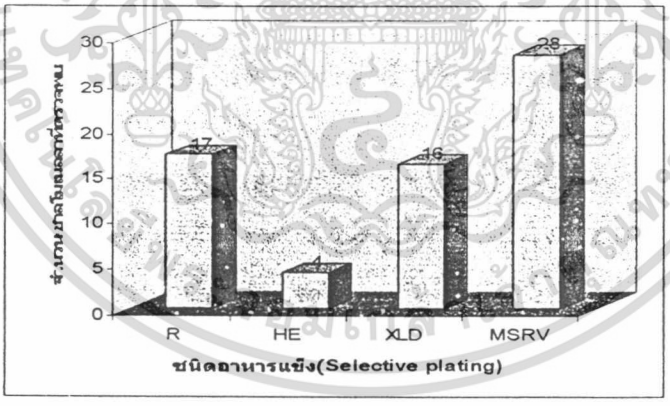
อินทรีย์ต่างๆ และปริมาณความเป็นกรดที่เพิ่มมากขึ้นจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นกรดด่าง เช่น phenol red ใน XLD agarและ bromothymol blue .ใน HE agar และเกิดสีเหลือง บน XLD agar และ HE agar ตามลำดับสำหรับเชื้อในกลุ่ม non lactose fermenter เช่น *Salmonella* spp., *Citrobacter* spp. และ *Proteus* spp. เป็นต้น จะมีลักษณะโคโลนีใสและสามารถสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้บนอาหารทั้งสองชนิดนี้เช่นเดียวกัน (Merck, 1994) ดังนั้นการแยกโคโลนีที่ได้จากอาหารทั้งสองชนิดเพื่อทำการทดสอบยืนยันคุณสมบัติทางชีวเคมีจึงมีโอกาสผิดพลาดได้เมื่อเปรียบเทียบกับ Ram agar ซึ่งให้ลักษณะโคโลนีของซาลโมเนลลาที่เด่นชัดกว่าและมีโคโลนีต่างจากเชื้อกลุ่ม *Citrobacter* spp. และ *Proteus* spp.(อดิศรและอรุณ, 2539) จึงให้ความถูกต้องแม่นยำในการเลือกโคโลนีบนอาหารดังกล่าวไปทดสอบยืนยันคุณสมบัติทางชีวเคมี ผลที่ได้จึงให้ปริมาณการตรวจพบมากกว่าอาหารเพาะแยกเชื้อ XLD agar และ HE ager

การใช้ MSRV สามารถใช้ได้ดีทั้ง RV และ TTB เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้คือ 42°C ทำให้เชื้อแบคทีเรียในกลุ่มอื่นซึ่งปนเปื้อนอยู่ในเนื้อสุกรสดไม่สามารถเจริญแข่งขันกับเชื้อซาลโมเนลลา ซาลโมเนลลาที่แข็งแรงสามารถเจริญได้ เหมาะสำหรับอาหารที่มีการปนเปื้อนสูง และในการใช้ TTBควบคู่กับการใช้ MARV สามารถให้ชนิดของเซโรวาร์มากกว่าอาหารแข็งอีก 3 ชนิด เนื่องจากการบ่มอาหารแข็ง 3 ชนิด จะบ่มที่อุณหภูมิ 37°C ทำให้เชื้อแบคทีเรียในกลุ่มอื่นซึ่งปนเปื้อนอยู่ในเนื้อสุกรสดสามารถเจริญแข่งขันกับเชื้อซาลโมเนลลา ทำให้บางเซโรวาร์ของซาลโมเนลลาไม่สามารถเจริญได้ แต่ที่อุณหภูมิ 42°C ของการบ่ม MSRV การแข่งขันมีน้อยทำให้บางเซโรวาร์ที่ไม่สามารถตรวจพบในอาหารแข็งอีก 3 ชนิด สามารถตรวจพบใน MSRV และใน MSRV มีส่วนผสมของ magnesium chloride และ malachite green ที่เป็นส่วนที่ทำให้แบคทีเรียแกรมลบอื่นๆ ไม่สามารถเจริญได้ (อรุณและนพรัตน์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 กราฟเปรียบเทียบปริมาณซาลโมเนลลาที่ตรวจพบในอาหารแข็ง 4 ชนิด โดยการเขี่ยเพาะเชื้อจาก RV



ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณซาลโมเนลลาที่ตรวจพบในอาหารแข็ง 4 ชนิด โดยการเขี่ยเพาะเชื้อจาก TTB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบอาหารแข็งเพาะเชื้อ 4 ชนิด ที่ตรวจพบซาลโมเนลลาจากตัวอย่างหมู 14 ร้าน จากการ ใช้ Rappapost Vassiliadis (RV)และTetrathionate broth (TT) เป็น selective enrichment medium.

Medium	Selective enrichment medium	
	RV	TT
Modified semisolid Rappaport Vassiliadis (MSRV)	13/14 (92.85 %)	14/14 (100 %)
Rambach agar (Ram)	14/14 (100 %)	8/14 (57.14 %)
Xylose-Lysine-Desoxycholate agar (XLD)	12/14 (85.71 %)	7/14 (50.00 %)
Hektoen agar (HE)	13/14 (92.85 %)	2/14 (14.28 %)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพบว่า มีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาอยู่ในเนื้อสุกรสด ที่วางจำหน่ายในตลาดสดอุดมผล (หัวตะเข้) อยู่สูง คือ พบว่าทีการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลาในทุกตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบ โดยเซโรวาร์ที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดได้แก่ *S.* Anatum รองลงมาได้แก่ *S.* Rissen, *S.* Stanley, *S.* Panama, *S.* Give และ *S.* Amsterdam แสดงให้เห็นว่าเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดอุดมผล (หัวตะเข้) ไม่มีคุณภาพ มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคกับคน โดยเฉพาะเชื้อซาลโมเนลลา ซึ่งสาเหตุเกิดจากหลายประการเช่น โรงฆ่าที่ไม่ได้มาตรฐาน การจัดการในฟาร์มการขนส่งที่ไม่ดี รวมถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของผู้ขาย ดังนั้นเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ในกระบวนการผลิตเนื้อสุกรที่วางจำหน่าย การนำเอาหลักสุขาภิบาลมาใช้ปรับปรุงแก้ไข โดยเริ่มตั้งแต่การจัดการในฟาร์ม การขนส่ง การฆ่าชำแหละ และระหว่างการจำหน่าย เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลลา และเป็นการป้องกันการเกิดโรคจากเชื้อซาลโมเนลลา ประกอบกับผู้บริโภคต้องมีสุขลักษณะที่ดีในการบริโภค ควรหลีกเลี่ยงการบริโภคเนื้อสุกรดิบ ต้องมีการให้ความร้อนก่อนการบริโภค เพื่อความปลอดภัยจากโรคที่เกิดจากเชื้อซาลโมเนลลา

จากการศึกษาเปรียบเทียบถึงอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่เหาะสมในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลา ซึ่งใช้ BPW เป็นอาหารในขั้นตอน pre - enrichment และใช้ TTB และ RV เป็นอาหารในขั้นตอน selective enrichment ในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อสุกรสด 14 ตัวอย่าง ซึ่ง RV ให้ผลปริมาณการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาในตัวอย่างมากกว่าการใช้ TTB แต่การตรวจพบชนิดของเซโรวาร์นั้น การใช้ TTB สามารถตรวจพบเซโรวาร์ที่มากกว่าการใช้ RV

อาหารแข็งเพาะแยกเชื้อ ในการใช้ RV ควบคู่กับการใช้ Ram agar สามารถให้ผลการตรวจพบเชื้อในทุกตัวอย่าง และให้ผลปริมาณการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลามากกว่า HE ager, XLD ager และ MSRV ตามลำดับ แต่ในการใช้ TTB ควบคู่กับการใช้ MSRV สามารถให้ผลการตรวจพบเชื้อจากทุกตัวอย่างเช่นกัน และยังให้ผลการตรวจพบเซโรวาร์มากกว่าการใช้ RV ควบคู่กับ Ram agar

อย่างไรก็ตามการใช้ selective enrichment และselective plating ในการเพาะแยกเชื้อควบคู่กันมากกว่าหนึ่งชนิด จะมีโอกาสการตรวจพบชนิดเซโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลลามากกว่าการใช้อาหารเพาะเชื้อชนิดเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในขั้นตอนการเขี่ยเพาะเชื้อ ผิวหน้าของอาหารแข็งต้องแห้งเพราะถ้าผิวหน้าไม่แห้งจะทำให้โคโลนีที่ได้จะไม่เป็นโคโลนีเดี่ยวๆ
2. ในขั้นตอนการแยกเชื้อจากอาหารแข็งเพื่อทำการทดสอบยืนยันคุณสมบัติทางชีวเคมี ต้องเลือกในส่วนที่เป็นโคโลนีเดี่ยวๆ เพราะอาจจะมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นที่ไม่ใช่เชื้อซาลโมเนลลา และต้องสังเกตลักษณะเฉพาะโคโลนีของเชื้อซาลโมเนลลาให้ดี
3. ในขั้นตอนการเขี่ยเพาะเชื้อซาลโมเนลลาลงใน Nutrient agar (NA) slants ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ ไม่ให้มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น เนื่องจากซาลโมเนลลาไม่สามารถเจริญแข่งขันกับเชื้อชนิดอื่นได้ เมื่อจะทำการตรวจหาชนิดของเซโรวาร์ทำให้ไม่สามารถตรวจพบเชื้อซาลโมเนลลาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองระบาดวิทยา. 2544. รายงานการเฝ้าระวังโรคระบาด : 151 - 152.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2543. รายงานงานบริการตรวจยืนยัน เชื้อ *Salmonella*. รายงานประจำปีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ : 73 – 75.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2543. อาหารพร้อมปรุงในซุปเปอร์มาร์เก็ต ปลอดภัยจากเชื้อโรค อาหารเป็นพิษจริงหรือ ?. รายงานประจำปีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ : 91.

กรมวิททยาศาสตร์การแพทย์. 2542. ความสำคัญของการสุ่มตัวอย่างภาชนะและอุปกรณ์ประกอบอาหารเพื่อตรวจหาเชื้อโรคอุจจาระร่วง. รายงานประจำปีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์: 92.

เกรียงศักดิ์ สายธนูและอรุณ บ่างตระกูลนนท์. 2541. การประมาณอุบัติการณ์ (จริง?) ของโรคติดเชื้อซาลโมเนลลาชนิดที่ไม่ใช่เชื้อไทฟอยด์ในประเทศไทย . การสัมมนาระดับชาติเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา Non – Typhi Salmonellsis ในประเทศไทย. ครั้งที่ 24, 2 – 25 ธันวาคม 2541: 1 –15 .

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2540. จุดวิกฤตและการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ในเนื้อสัตว์. การจัดการโรงฆ่าสัตว์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.พิมพ์ครั้งที่1.

"ซาลโมเนลลา"(ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก .http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/ez.mm_main.asp.

ทนงพันธ์ สัจจะปาละ, อรุณี ศรพรหม, ภัชราภรณ์ ศรีสมวงษ์, ลดาวัลย์ จึงสมานุกูล และ พงค์เทพ วิไลพันธุ์. 2530. การศึกษาการปนเปื้อน ของเชื้อ *Salmonella* ในผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็ง. Proceeding การสัมมนาระบาดวิทยาแห่งชาติ. ครั้งที่ 15, 17 – 19 สิงหาคม 2530 .

ประภาวดี ติษยาธิคม, สมใจ ไผ่สมบูรณ์, กรองแก้ว ศุภวัฒณ์ และ มยุรา กุสุมภ์. 2539. การกลับมาของเชื้อ *Salmonella* Paratyphi A ในปี พ.ศ. 2539. Proceeding การสัมมนาระบาดวิทยา ครั้งที่ 14, 7 – 9 สิงหาคม2539 .

พวงพร โชติกไกร. 2525. จุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์. จุลชีววิทยาของอาหารและนม. ภาควิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยรามคำแหง: 146-135.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูษิตา วรรณิสสร. 2545. บทบาทของยีนต่อการก่อโรคของเชื้อ *Salmonella* spp. .วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ฉบับที่ 3 :83 - 86.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2536. สุกรสดแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : 4 – 9.

รัตนสุดา พันธุ์อุไร. 2521. Occurrence of *Salmonella* in Common Foodstuffs in Bangkok. Gastrointestinal Infection in Southern Asia (III).

รัตนสุดา พันธุ์อุไร, อรุณ บ่างตระกูลนนท์ และ จุฑามาศ วิศวเหรัญ. 2537. เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเซโรวาร์ของซาลโมเนลลาที่พบในอาหารและคนในประเทศไทย พ.ศ.2534 – 2536 สาธารณสุขศาสตร์ .ปีที่ 24 ฉบับที่ 3, กันยายน 2537 : 7 – 15.

วันทนา อ่อนภิรมย์, เพิ่มพล สัตยพันธ์, นิพนธ์ อินทร์วัฒนา และ กรชนก ขยันคิด. 2544. การสำรวจการปนเปื้อนของ Enteric Bacterea และ *Saphylococcus aureus.* ในสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ของจังหวัดราชบุรี. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (3): 206 – 210.

สุมาลี บุญมา ,นพรัตน์ หมานริม ,ศรีรัตน์ พลเรืองวงศ์ และ อรุณ บ่างตะกูลนนท์. 2540. การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ในผลิตภัณฑ์จากเนื้อไก่และเนื้อหมู. วิทยาศาสตร์. สาขาวิทยาศาสตร์, ปีที่ 31, เล่มที่4 : 413 – 418.

สุมาลี บุญมา ,อรุณ บ่างตระกูลนนท์ ,ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ และ นพรัตน์ หมานริม. 2543. การศึกษาซีโรวาร์ที่สำคัญ ของซาลโมเนลลาที่พบในอาหารและคนในประเทศไทย พ.ศ. 2534 – 2536. Journal of Veterinary Medical Sciences. Vol. 60 (7): 877 – 880.

สุวรรณา เทพสุนทร. 2543. รายงานการเฝ้าระวังโรคระบาด. กองระบาดวิทยา : 73 -75.

อดิศร เสวตวิวัฒน์. 2538. บทปฏิบัติการการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* ในอาหาร. จุลชีววิทยาอาหาร2 : 33- 37.

อดิศร เสวตวิวัฒน์ และ นภา โล่ห์ทอง. 2534 อาหารเพาะเชื้อสำหรับพรีเอนริชซาลโมเนลลาในแหนมและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการบ่มเชื้อ. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 33 (1): 1 – 12.

อดิศร เสวตวิวัฒน์ และอรุณ บ่างตระกูลนนท์. 2539. ประสิทธิภาพของ Salmosyst กับอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อ Rambach agar ต่อการตรวจหาซาลโมเนลลาในแหนม. การประชุมวิชาการเกษตร: 272-279.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรุณ บ่างตระกูลนนท์ และ นพรัตน์ หมานริม. 2542. การเปรียบเทียบ pre – enrichment 4 ชนิดในการตรวจหาซัลโมเนลลาจากอาหาร โดยวิธี MSRV. อาหาร 23 (3): 193 – 201.

อรุณ บ่างตระกูลนนท์, สุมาลี บุญมา, นพรัตน์ หมานริม, สุพล เรียงยศลือชากุล, จตุรงค์ สุคัณทวิบูลย์ และ มยุรา กุสุมภ์. 2537. Study of Pig Salmonellosis in Thailand. Proceeding of the 13th International Pig Veterinary Society congress, June 1994 : 26 -30.

อรุณ บ่างตะกูลนนท์ ,ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ และ สุมาลี บุญมา .2542 .การสำรวจ *Salmonella* ใน ผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดที่จำหน่ายในตลาดสดและซุปเปอร์มาร์เก็ต. การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 37 : 412 – 419.

Merck. 1994. microbiology Manual. E.Merck, Darmstadt, Germany.

Rambach. A.1990. New Plate Medium for Facilitated Differentiation of *Sal- monella* spp. from *Proteus* spp. and Other Enteric Bacteria. Appl. En – viron. Microbiol. 56:301 – 303.

"Salmonella" (Online) .เข้าถึงได้จาก http://gsbs.utmb.edu/microbook/ch021.htm

"Salmonella". (Online). เข้าถึงได้จาก .http://thailabonline.com/sec51foodpoison.htm

"Salmonella". (Online). เข้าถึงได้จากhttp://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/phlisdata/salmonella.htm

"Salmonellosis"(Online). เข้าถึงได้จาก. htt://gsbs.utmb.edu/microbook/ch021.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

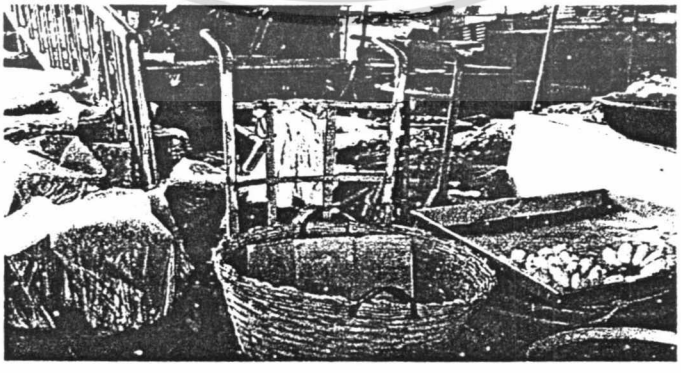
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ก. 1 : แผงจำหน่ายเนื้อสุกรตลาดสดอุดมผล

ภาคผนวก ก. 2 : แผงจำหน่ายเนื้อสุกรตลาดสดอุดมผล



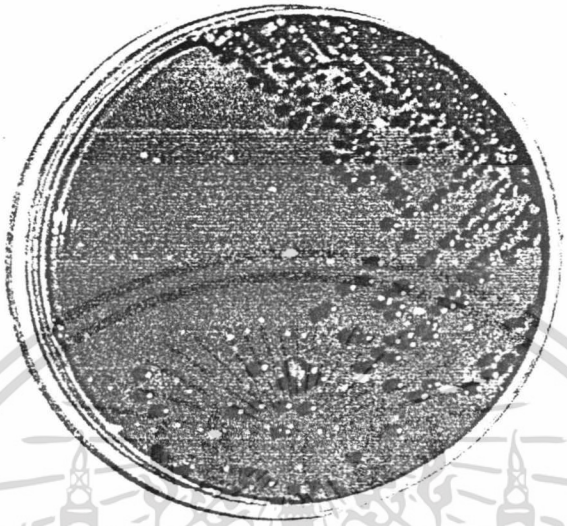
ภาคผนวก ก. 3 : รถเข็นที่ใช้ในการขนส่งภายในตลาดสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

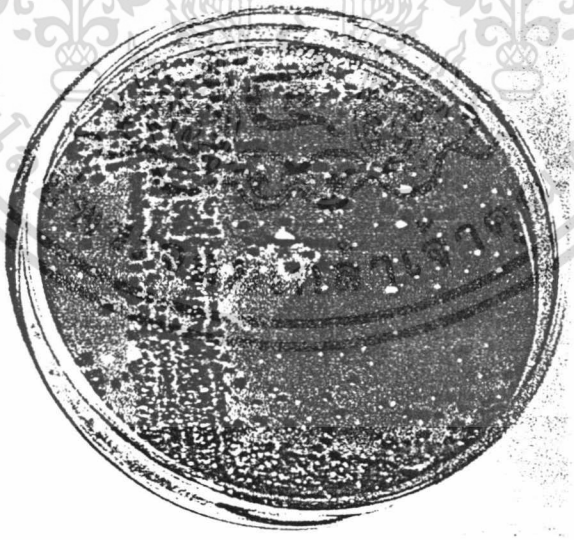
ภาคผนวก ก. 4 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD agar ที่เขี่ยเชื้อจาก RV

ภาคผนวก ก. 5 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD agar ที่เขี่ยเชื้อจาก TTB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

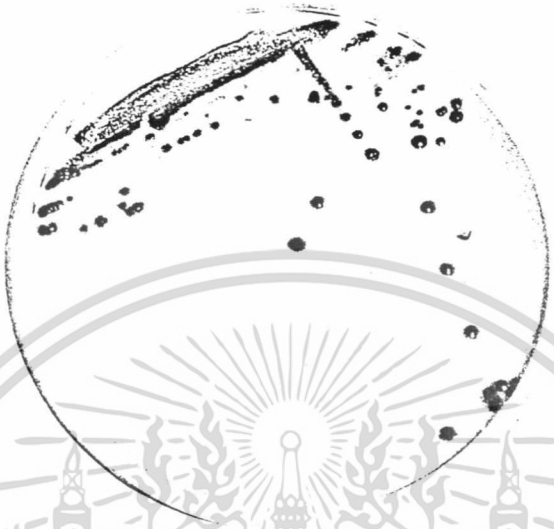


ภาคผนวก ก. 6 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ HE agar ที่เขี่ยเชื้อจาก RV



ภาคผนวก ก. 7 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ HE agar ที่เขี่ยเชื้อจาก TTB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก. 8 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Ram agar ที่เขี่ยเชื้อจาก RV

ภาคผนวก ก. 9 : แสดงโคโลนีที่น่าสงสัยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Ram agar ที่เขี่ยเชื้อจาก TTB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

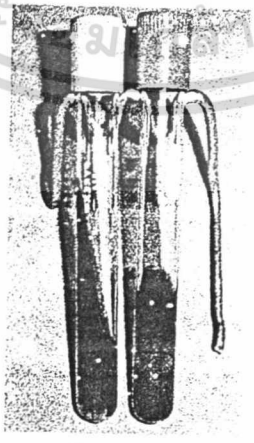
ภาคผนวก ก. 10 : อาหารเลี้ยงเชื้อ MSRV

ภาคผนวก ก. 11 : แสดงการเคลื่อนที่ของแฟลกเจลลาของเชื้อซาลโมเนลลาบนอาหาร MSRV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. 12 : อาหารเลี้ยงเชื้อ TSI และ LIM

ภาคภาคผนวก ก. 13 : ลักษณะเชื้อซาลโมเนลลาในอาหาร TSI และ LIM



ผนวก ก. 14 : ลักษณะที่ไม่ใช่เชื้อซาลโมเนลลาในอาหาร TSI และ LIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
1.	1		R	E	*Salmonella* Anatum
2.	1		R	D	*Salmonella* Panama
3.	1		R	E	*Salmonella* Anatum
4.	1		HE	E	*Salmonella* Anatum
5.	1		HE	D	*Salmonella* Panama
6.	1		HE	D	*Salmonella* Panama
7.	1		XLD	E	*Salmonella* Anatum
8.	1		XLD	E	*Salmonella* Anatum
9.	1		XLD	D	*Salmonella* Panama
10.	1		MSRV	D	*Salmonella* Panama
11.	1	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
12.	2		R	B	*Salmonella* Stanley
13.	2		R	B	*Salmonella* Stanley
14.	2		R	D	*Salmonella* Panama
15.	2		HE	B	*Salmonella* Stanley
16.	2		HE	E	*Salmonella* Anatum
17.	2		HE	E	*Salmonella* Anatum
18.	2		XLD	E	*Salmonella* Anatum
19.	2		XLD	E	*Salmonella* Anatum
20.	2		XLD	E	*Salmonella* Anatum
21.	2		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
22.	2	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
23.	3		R	B	*Salmonella* Stanley
24.	3		R	B C	*Salmonella* Stanley, *Salmonella* Rissen
25.	3		R	B	*Salmonella* Stanley
26.	3		HE	E	*Salmonella* Anatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
27.	3		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
28.	3		MSRV	E	*Salmonella* Senftenberg
29.	3	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
30.	4		R	E	*Salmonella* Give
31.	4		R	C	*Salmonella* Rissen
32.	4		R	E	*Salmonella* Give
33.	4		HE	E	*Salmonella* Give
34.	4		HE	E	*Salmonella* Give
35.	4		HE	E	*Salmonella* Give
36.	4		XLD	C	*Salmonella* Rissen
37.	4		XLD	C	*Salmonella* Rissen
38.	4		XLD	E	*Salmonella* Amsterdam
39.	4	R		B	*Salmonella* Stanley
40.	4		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
41	4		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
42	4	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
43	5		R	B	*Salmonella* Stanley
44	5		R	E	*Salmonella* Anatum
45	5		R	B	*Salmonella* Stanley
46	5		HE	C	*Salmonella* Rissen
47	5		HE	C	*Salmonella* Rissen
48	5		HE	E	*Salmonella* Anatum
49	5		XLD	C	*Salmonella* Rissen
50	5		XLD	E	*Salmonella* Anatum
51	5		XLD	B	*Salmonella* Rissen
52	5	R		C	*Salmonella* Rissen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
53	5	R		E	*Salmonella* Give
54	5	R		C	*Salmonella* Augustenborg
55	5	XLD		E	*Salmonella* Anatum
56	5		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
57	5	MSRV		C	*Salmonella* Rissen
58	6		R	E	*Salmonella* Anatum
59	6		R	D	*Salmonella* Panama
60	6		R	D	*Salmonella* Panama
61	6		HE	B	*Salmonella* Derby
62	6		HE	D	*Salmonella* Panama
63	6		HE	E	*Salmonella* Anatum
64	6		XLD	B	*Salmonella* Derby
65	6		XLD	B	*Salmonella* Stanley
66	6		XLD	E	*Salmonella* Anatum
67	6	R		B	*Salmonella* Derby
68	6	R		C	*Salmonella* Rissen
69	6		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
70	6	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
71	7		XLD	E	*Salmonella* Anatum
72	7		XLD	B	*Salmonella* Stanley
73	7		HE	E	*Salmonella* Anatum
74	7		HE	E	*Salmonella* Anatum
75	7		HE	E	*Salmonella* Anatum
76	7		R	C	*Salmonella* Rissen
77	7		R	E	*Salmonella* Anatum
78	7		R	E	*Salmonella* Anatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
79	7		MSRV	E	*Salmonella* Anatum var 15^{+}
80	7		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
81	7		MSRV	E	*Salmonella* Amsterdam
82	7	XLD		B	*Salmonella* Agona
83	7	MSRV		E	*Salmonella* Anatum var 15^{-}
84	7	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
85	7	MSRV		C	*Salmonella* Montevideo
86	8		XLD	B	*Salmonella* Stanley
87	8		XLD	E	*Salmonella* Anatum
88	8		XLD	E	*Salmonella* Anatum
89	8		HE	E	*Salmonella* Anatum
90	8		HE	E	*Salmonella* Anatum
91	8		HE	E	*Salmonella* Anatum
92	8		R	E	*Salmonella* Anatum
93	8		R	E	*Salmonella* Anatum
94	8		R	E	*Salmonella* Anatum
95	8		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
96	8		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
97	8		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
98	8	XLD		E	*Salmonella* Anatum
99	8	R		D	*Salmonella* Anatum
100	8	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
101	8	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
102	9		XLD	E	*Salmonella* Anatum
103	9		XLD	E	*Salmonella* Anatum
104	9		XLD	E	*Salmonella* Anatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
105	9		HE	E	*Salmonella* Anatum
106	9		HE	E	*Salmonella* Anatum
107	9		HE	E	*Salmonella* Anatum
108	9		R	E	*Salmonella* Anatum
109	9		R	E	*Salmonella* Anatum
110	9		R	E	*Salmonella* Anatum
111	9		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
112	9		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
113	9		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
114	9	XLD		E	*Salmonella* Enteritidis
115	9	XLD		G	*Salmonella* Wortington
116	9	HE		E	*Salmonella* Enteritidis
117	9	MSRV		G	*Salmonella* Wortington
118	9	MSRV		G	*Salmonella* Wortington
119	9	MSRV		G	*Salmonella* Wortington
120	10		XLD	E	*Salmonella* Welteureden
121	10		XLD	E	*Salmonella* Welteureden
122	10		XLD	E	*Salmonella* Welteureden
123	10		HE	E	*Salmonella* Welteureden
124	10		HE	E	*Salmonella* Welteureden
125	10		HE	E	*Salmonella* Welteureden
126	10		R	E	*Salmonella* Welteureden
127	10		R	E	*Salmonella* Welteureden
128	10		R	E	*Salmonella* Welteureden
129	10		MSRV	E	*Salmonella* Welteureden
130	10		MSRV	E	*Salmonella* Welteureden

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
131	10		MSRV	E	*Salmonella* Welteureden
132	10	XLD		E	*Salmonella* Welteureden
133	10	XLD		E	*Salmonella* Welteureden
134	10	XLD		E	*Salmonella* Welteureden
135	10	R		E	*Salmonella* Krefeld
136	10	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
137	10	MSRV		E	*Salmonella* Amsterdam
138	10	MSRV		C	*Salmonella* Rissen
139	11		XLD	E	*Salmonella* Anatum
140	11		XLD	E	*Salmonella* Anatum
141	11		XLD	E	*Salmonella* Anatum
142	11		HE	E	*Salmonella* Senftenberg
143	11		HE	E	*Salmonella* Senftenberg
144	11		HE	B	*Salmonella* Stanley
145	11		R	E	*Salmonella* Senftenberg
146	11		R	E	*Salmonella* Give
147	11		MSRV	E	*Salmonella* Senftenberg
148	11		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
149	11		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
150	11	R		E	*Salmonella* Give
151	11	R		E	*Salmonella* Senftenberg
152	11	R		E	*Salmonella* Give
153	11	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
154	11	MSRV		E	*Salmonella* Give
155	11	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
156	12		XLD	C	*Salmonella* Rissen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
157	12		XLD	C	*Salmonella* Rissen
158	12		XLD	C	*Salmonella* Rissen
159	12		HE	C	*Salmonella* Rissen
160	12		HE	C	*Salmonella* Rissen
161	12		HE	C	*Salmonella* Rissen
162	12		R	C	*Salmonella* Rissen
163	12		R	C	*Salmonella* Rissen
164	12		R	C	*Salmonella* Rissen
165	12		MSRV	C	*Salmonella* Rissen
166	12		MSRV	C	*Salmonella* Rissen
167	12		MSRV	C	*Salmonella* Rissen
168	12	XLD		B	*Salmonella* Stanley
169	12	XLD		B	*Salmonella* Stanley
170	12	R		B	*Salmonella* Stanley
171	12	R		B	*Salmonella* Stanley
172	12	R		B	*Salmonella* Stanley
173	12	MSRV		D	*Salmonella* Panama
174	12	MSRV		C	*Salmonella* Rissen
175	12	MSRV		C	*Salmonella* Braenderup
176	13		R	C	*Salmonella* Rissen
177	13		R	C	*Salmonella* Rissen
178	13		R	E	*Salmonella* Anatum
179	13	MSRV		E	*Salmonella* Orion
180	13	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
181	14		XLD	E	*Salmonella* Anatum
182	14		XLD	E	*Salmonella* Anatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาจากเนื้อสุกรในตลาดสดอุดมผล(ต่อ)

ลำดับที่	แผงหมูที่	Selective enrichmant		Group	Serovar
		TT	RV		
183	14		XLD	E	*Salmonella* Anatum
184	14		HE	E	*Salmonella* Anatum
185	14		HE	E	*Salmonella* Anatum
186	14		HE	E	*Salmonella* Anatum
187	14		R	E	*Salmonella* Anatum
188	14		R	E	*Salmonella* Anatum
189	14		R	E	*Salmonella* Anatum
190	14		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
191	14		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
192	14		MSRV	E	*Salmonella* Anatum
193	14	XLD		C	*Salmonella* Rissen
194	14	XLD		B	*Salmonella* Stanley
195	14	XLD		E	*Salmonella* Anatum
196	14	HE		E	*Salmonella* Anatum
197	14	R		E	*Salmonella* Anatum
198	14	R		E	*Salmonella* Anatum
199	14	R		B	*Salmonella Derby*
200	14	MSRV		E	*Salmonella* Anatum
201	14	MSRV		B	*Salmonella* Agona
202	14	MSRV		C	*Salmonella* Rissen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นาย ชาลี ยิ่งยง เกิดเมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2523 จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เมื่อปี 2542 จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา และจบการศึกษาจากภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

นางสาวปมทุมพร เสงี่ยมโพธิ์ เกิดเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2523 จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เมื่อปี 2542 จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา และจบการศึกษาจากภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้